BİLİM·TEKNOLOJİ·GELECEK

BİTKİLERE ÂŞIK ADAMLAR

Bilim İnsanlarından Bitki Alemi Hikayeleri

STEFANO MANCUSO

Çeviren: Dilek Özyozgat

SİYAH KİTAP

Kitapta yer alan bilim insanlarının ortak özelliği: etraflarında var olanları, özellikle yaşamın olağanüstü dışavurumlarını görme ve onlara dikkat etme yeteneğidir. Saygı ve sevgiyle gözlem yapmak, araştırmak ve anlamak; işte her iyi doğa bilimcinin azim ve kararlılıkla yapmayı öğrenmesi gereken şey budur. Her biri çok farklı olmasına rağmen, öyküler bu yeteneğe sahip kahramanlardan bahsetmektedir.

Anlatılanların, başka araştırmacılara, bu alandaki meslek sahiplerine ya da bitkileri seven insanlara ilham vermesi en büyük dileğimiz.

ISBN 978-605-70037-0-6

Tavsiye Edilen Satış Fiyatı

18 TL

9 786057 003706

SİYAH KİTAP

BİTKİLERE ÂŞIK ADAMLAR

Bilim İnsanlarının Bitki Âlemi Hikâyeleri

Stefano Mancuso, 1965 tarihinde İtalya Catanzaro'da doğdu. Floransa'daki Uluslararası Bitki Nörobiyolojisi Laboratuvarı'nın (LINV) yöneticisi ve Uluslararası Bitki Sinyalleri ve Davranışı Derneği'nin kurucusudur. Floransa Üniversitesi'nde profesör olarak akademide de bitki bilim konusunda çalışmalarını sürdürmektedir. Kitapları birçok dile çevrildiği gibi makaleleri de uluslararası dergilerde yayımlandı. *La Repubblica* gazetesinin "Hayatımızı Değiştirecek 20 Kişi" listesine girdi.

BİTKİLERE ÂŞIK ADAMLAR

Bilim İnsanlarının Bitki Âlemi Hikâyeleri

Stefano Mancuso

Çeviren
Dilek Özyozgat

SİYAH KİTAP

Siyah Kitap: 50
Bilim, Teknoloji ve Gelecek Serisi: 8
BİTKİLERE AŞIK ADAMLAR

Yazar: Stefano Mancuso
Genel Yayın Yönetmeni: Vahit Uysal
Çeviri: Dilek Özyozgat
Editör: Ayla Duru Karadağ
Kapak Tasarımı: Bahar Giray
Sayfa Tasarımı: Serap Özgür

Orijinal İtalyanca Adı: *Uomini Che Amano Le Piante*
© 2014 Giunti Editore SpA, Firenze-Milano www.giunti.it
İllüstrasyonlar
Aksi belirtilmediği müddetçe tüm görsel hakları Giunti'ye aittir. Yayıncı kaynağı belirsiz görsellerin kullanımından kendisi sorumludur.
© Stefano Mancuso
© The Granger Collection/Archivi Alinari
© Humboldt-Universitaet zu Berlin/Bridgeman Images/Archivi Alinari
© DeA Picture Library, concesso in licenza ad Alinari
© The Print Collector/Corbis

© Siyah Kitap - Birinci Basım: Kasım 2020
Yayınevi Sertifika No: 34633
ISBN: 978-605-70037-0-6

Bu eserin Türkçe yayın hakları Kalem Telif ve Tercümanlık Hizmetleri Ltd. Şti. aracılığıyla satın alınmıştır. Eserin bütün hakları saklıdır. Yayınevinden yazılı izin alınmadan kısmen veya tamamen alıntı yapılamaz, hiçbir şekilde kopya edilemez, çoğaltılamaz ve yayımlanamaz.

Baskı: Optimum Basım San. Ve Tic. Ltd. Şti.
Tevfikbey Mah. Dr. Ali Demir Cad. No: 51/1
34295 Küçükçekmece - İstanbul
Tel: 90 212 463 71 25
Sertifika No: 41707

Siyah Kitap
Hanımefendi Sokak, Seçkin Ap. 110/ 4, Kat:2 Şişli- İstanbul
vahitu@gmail.com
www.siyah-kitap.com
info@siyah-kitap.com

Öğretmenim Franco Scaramuzzi'ye,
bitkilere âşık bir adam.

İçindekiler

Okurun Dikkatine 9

I Bir Atla Takas Edilen Adam 13
George Washington Carver ve Yerfıstığı Yetiştiriciliği

II Süper Rus Tahılı 23
Nikolai Ivanovich Vavilov, Rusları Beslemek
Arzusuyla Yanıp Tutuşmuştu ama Açlıktan Öldü

III In Vite Veritas 33
Ephraim Wales Bull ve Concord Üzümü

IV Filotaksi'nin Gizemi 43
Leonardo ve Botanik

V Basitten Karmaşığa 53
Marcello Malpighi: Bitki Anatomisinin Kurucusu

VI Kelebekler ve Aile Hikâyeleri 61
Darwin Ailesi ve Botanik

VII Bitkiler ve Karıncalar Arasında Özel Bir Çekim 75
Federico Delpino ve Mirmekofili

VIII Yaprak Sapı mı, Ağaç Gövdesi mi? 89
Odoardo Beccari *Amorphophallus Titanum*'u Keşfediyor

IX Kalıtım Yasaları 101
Gregor Johann Mendel: Genetiği Yaratan Başrahip

X Arketip Yapının Peşinde 109
Johann Wolfgang von Goethe: Son Polimat

XI Bitki Bilimini Yaymak 117
Yazar ve Düşünür Jean-Jacques Rousseau

XII Polen Alerjisinin Keşfi 125
Charles Harrison Blackley: Şapkası Çavdarlı Adam

Okurun Dikkatine

Bu kitabın baş kahramanlarının son derece ilgi çekici hikâyelerine dalıp gitmeden önce, bu öyküleri yazmamı sağlayan sebepleri siz değerli okura açıklamak üzere sizi biraz alıkoymak isterim.

Kitabın içinde kısa bir süre sonra tanışacağınız tüm insanların ortak noktası, onları birleştiren şey, bir bilim insanında nadir görülen ama zorunlu olan bir kabiliyettir: etrafında var olanları, özellikle yaşamın olağanüstü dışavurumlarını görme ve onlara dikkat etme yeteneği. Saygıyla, ve bana kalırsa sevgiyle gözlem yapmak, araştırmak ve anlamak; işte her iyi doğa bilimcinin azim ve kararlılıkla, yapmayı öğrenmesi gereken şey budur. Her biri çok farklı olmasına rağmen, anlatacağım öyküler bu yeteneğe sahip kahramanları içermektedir.

Bu insanlara ya tesadüfen ya da öğrenciyken rastladım ve onlarla birlikte yıllar boyunca, muhtemelen düzensiz aralıklarla zaman geçirdim, fakat tıpkı arkadaşların birbirlerine yaptığı gibi her zaman aklımın bir köşesindelerdi. Birkaçı sadece sevdiğim, birçokları da gerçek bir yakınlık duyduğum insanlar... Ancak hepsi de başardıklarına hayranlık ve kişisel şükran duyduğum bilim insanları. İleriki sayfalarda her biriyle ilgili bir şeyler anlatmayı umuyorum.

Öyküleri anlattığım sıra ne kronolojik ne de önemine göre düzenlenmiştir. Aslında, başlangıçta, neden bu sırayla anlattığıma dair hiçbir fikrim yoktu. Daha sonra, aslında, bu sıranın belirli bir mantığının olduğunu fark ettim. İlk üçü bilimsel tarım uzmanıydı, sonraki altı kişi bilim insanıydı. Son üçü ise, diğer alanlarda tanınmış olsalar da bitkilere yalnızca hobi gözüyle baktıklarından onlara bitki uzmanları diyebiliriz.

Bazıları fikirlerini kabul ettirmek uğruna zorluklara ve önyargılara karşı savaşmak zorunda kaldılar. Bazıları ise, kararlılıkları, elde ettikleri sonuçların ötesine geçerek yeni bir anlam kazanan gerçek kahramanlardı. Bana öğrettikleri her şey için hepsine minnettarım. Bu öyküleri okumanın, başka araştırmacılara, bu alandaki meslek sahiplerine ya da bitkileri seven insanlara ilham vermesi umuduyla yazmaya karar verdim.

Bütün bu insanlar daha ileriye bakmaya cesaret ettiler; öngörülü ve öncü insanlardı. Üstelik bu şekilde, bitkilerle başlayarak, daha da önemlisi onları severek, her biri dünyayı biraz değiştirdi. Belki dünyayı değiştirmenin başka yolları da vardır, ancak hiçbirinin cazibesinin aynı olmadığına inanıyorum.

NOT: Kitap bittiğinde, yayıncı, Floransa Üniversitesi'nde 2005 yılında kurduğum ve o tarihten beri başkanlığını yürüttüğüm Uluslararası Bitki Nörobiyolojisi Laboratuvarı'nda (LINV) (www.linv.org) (Japonya'da bir şubesi var) gerçekleştirdiğimiz araştırma hakkında da kitaba bir şeyler eklememi istedi. Yayıncılar hakkında ne kadar deneyim sahibi olduğunuzu bilmiyorum, kendi iyiliğiniz için umarım deneyimleriniz sınırlıdır. Bu konuda şanslı olun olmayın, her iki durumda da hepsinin ortak özelliği, yapabileceğiniz bir şeyin kitabın başarısına katkıda bulunacağına inandıklarında bunu yapmayı reddetmenin imkânsız hale gelmesidir. En azından ben reddedemiyorum. Yayıncı, en son bilimsel ilgi alanlarıma ilişkin birkaç söz söylememin gerekli olduğuna karar verdiğinden, şimdi size *Denizanası Dubası (Jellyfish Barge)* projem hakkında bir şeyler anlatmalıyım.

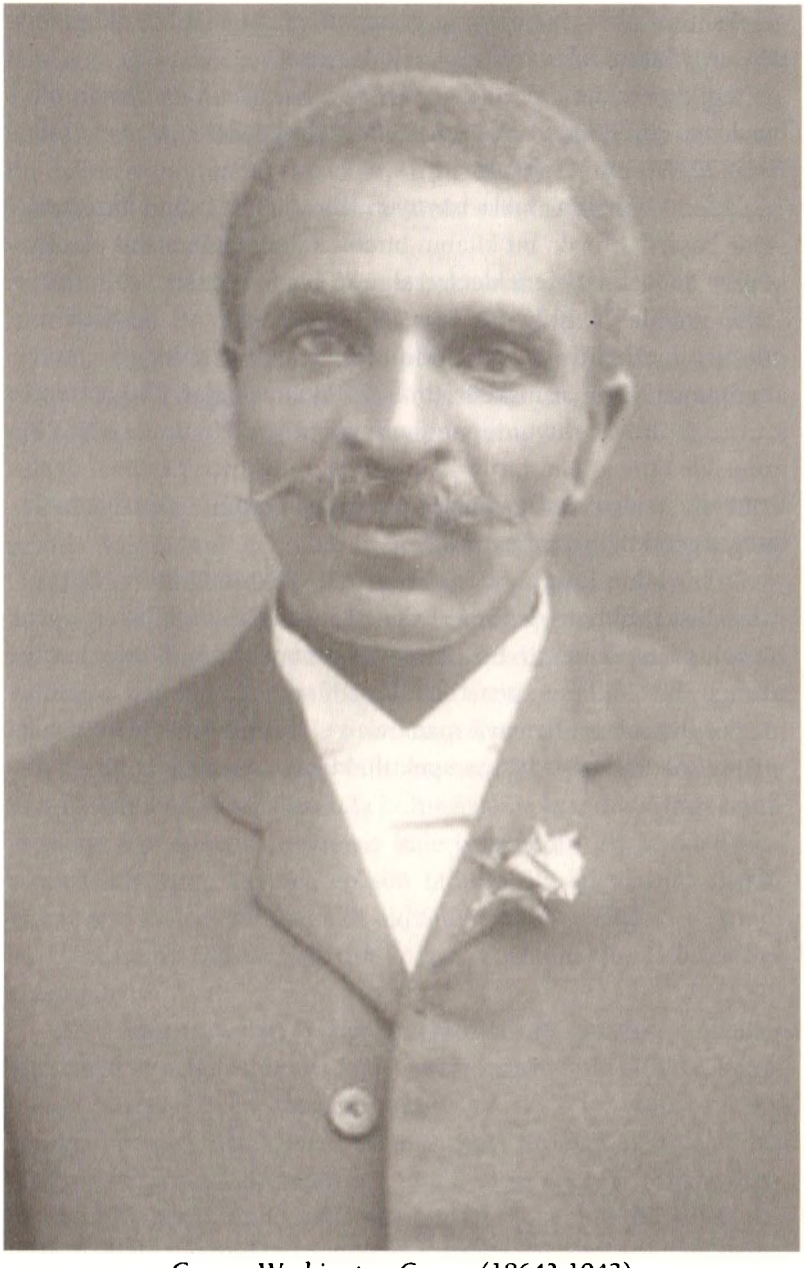
LINV araştırmacıları ve akademisyenlerinin yanı sıra, üniversitemizdeki ikincil grubumuz Pnat (www.pnat.net) ile birlikte, kendi başına yüzen bir sera tasarımı geliştirdik. Bu sera, umuyoruz ki, gezegenimizde giderek artan besin ihtiyacı problemine önemli bir çözüm getirecektir. Bu tasarım, toprak, su ve enerjiye ihtiyaç duymadan bitki üretiminde kullanılan yüzen bir seradır. Bir başka deyişle, denizin üzerinde yüzdüğü için karada yer işgal etmiyor, deniz suyunu tuzdan arındırdığı için tatlı suya ihtiyaç duymuyor ve de

gereksinimi olan tüm enerjiyi güneşten ve dalgalardan aldığı için de enerji bakımından özerk olarak çalışıyor.

Yenilikçi teknolojiler açısından hem basit hem de zengin olan bu deniz çiftliğinin yapısı, ana teması "gezegeni beslemek" olan Expo 2015'te sunulmuştur.

Gelecek yıllarda, hızla büyüyen dünya nüfusunun beslenmesinde başarılı olmak, bu kitabın birçok kahramanında var olanlara benzer öngörülü yetenekler gerektiren bir meseledir. Nüfus artışı (2050 yılında 9,3 milyara ulaşacağı tahmin ediliyor) ile beslenme düzeni ve tüketim düzeylerinde beklenen değişimler göz önüne alındığında, FAO tarımsal üretimi 2050 yılına kadar %70 oranında artırmaya ihtiyaç duyulduğunu tahmin ediyor. Üretimde böyle bir artış elde etmek için, tarım konusundaki düşünce yapımızı değiştirmemiz ve denizlerin tarımsal üretim yeri olarak görmeye başlamamız gerektiğine inanıyorum.

Bu bir bilim kurgu mudur? Ben öyle düşünmüyorum. Bu, yalnızca alışkanlıkların değişmesi ya da üstesinden gelebilirseniz yeni bir bakış açısı demektir. Bu kitabın kahramanlarının -bilimsel tarım uzmanı, bitki bilimci, genetikçi, filozof ve doğa bilimci- çoğunun inatla bilimsel araştırmaya inanarak ve bunu insan türünün hizmetine sokarak başladığı perspektifteki kaymaya benzer bir şeydir.



George Washington Carver (1864?-1943)

1

Bir Atla Takas Edilen Adam

George Washington Carver ve Yerfıstığı Yetiştiriciliği

George Washington Carver, 1864 yılı civarında ABD'nin orta batısındaki yoksul bir çiftlik kulübesinde, Amerikan İç Savaşı'nın tam ortasında doğdu. Doğduğu günü tam olarak bilmiyoruz. "Doğduğum günü bilmek isterim, ama yapamam. Yasalara göre köle ebeveynlerden doğan çocukların kayıtları tutulmazdı. Ben de bu nedenle mağdurum."[1] 1864'te ABD'nin orta batısında köle olmak demek, kelimenin tam anlamıyla hiçbir şeyinin olmaması demekti. Hatta bir isminin bile. George Washington Carver, daha doğrusu George Washington, George'un annesinin efendisi Missouri'li hali vakti yerinde çiftçi Moses Carver'ın *malıydı*.[2]

Amerika'nın orta batısındaki bir çiftlikte, kölelerin oğlu bir köle olan Carver'ın maceralı hayatı çok da iyi başlamamıştı. Sığırlarla köleleri rastgele çalan yağmacılar annesi ve kız kardeşlerinden biriyle henüz altı haftalık olan Carver'ı kaçırıp Kentucky'de sattığında, hayatının hızla kötüye gideceği de belli olmuştu.[3] Şans eseri, Moses Carver iyi bir efendiydi ve her şeyden önce birilerinin kendisinden bir şeyler çalmasına tahammülü yoktu. Bu yüzden yağmacıları aradı ve birkaç hafta sonra onları buldu. Hızlı bir pazarlıktan

1 Raleigh H. Merritt, *From Captivity to Fame or The Life of George Washington Carver*, Electronic Edition, University of North Carolina at Chapel Hill, Meador Publishing Company, Boston, 2000.

2 Carver'ın babası hakkında hiçbir şey öğrenilemedi. Tek bildiğimiz, yakınlardaki bir çiftlikte köle olduğu, sağlıklı ve güçlü çocuklar yapabildiği ve kazayla bir öküz arabasının altında kalarak öldüğüdür.

3 Barry Mackintosh (1977). "George Washington Carver and The Peanut." *American Heritage Magazine*, August 1977, Cilt 28, Sayı 5.

sonra George'u 300 Dolar değerindeki bir yarış atıyla takas etmeyi başardı. Annesi ya da kız kardeşiyle ilgili fazla bilgi bulunmamaktadır.

Hayata George Washington Carver'a yazılan kader gibi fırtınalı bir başlangıç yaptığınızda ve her şeye rağmen sadece hayatta kalmayıp aynı zamanda başkalarına güvenmeye ve öğrenme isteğine bağlı kalmayı da başarabiliyorsanız hamurunuzun mayasında özel bir şeyler var demektir. İşte bu siyahî Amerikalı oğlan Carver, uzun ve görkemli hayatının ilk gününden son gününe kadar birinci kalite bir hamurdan yapıldığını kanıtlamaya devam etti.

Kölelikten azat edildikten[4] sonra yaklaşık on yıl çiftlikte Moses Carver ve doğayla iç içe kalan George W. Carver, bitkilere karşı merak duymaya başladı ve bu güçlü merakı hayatı boyunca sürdürdü. O günlerini şöyle anlatmış:

> *"Günlerce zamanımın çoğunu tek başıma ormanda çiçekli güzelliklerimi toplayarak geçirirdim ve onları küçük bahçeme dikerdim. [...] [Sanki] o her çeşitten bitkinin benim dokunuşumla serpilip büyüdüğünü söylemek garip geliyordu. Ta ki bir bitki doktoru olup da ülkenin dört bir yanından bakayım diye bana bitkiler gönderilene kadar..."*[5]

O "bilgiye duyduğu çılgın arzu" günlerinde resim yapmak ve müzik, Carver'ın diğer iki merakıydı. Öğrenme aşkıyla doluydu, çok az yardımla okumayı söktükten sonra hem edebiyat hem de dilbilgisini mükemmel şekilde öğrendi.[6] Ancak bu gelişigüzel çalış-

4 İnsan hakları ve özgürlüklerinin siyahî köleler tarafından yeniden kazanılması, Amerikan İç Savaşı sırasında 1 Ocak 1863'te Cumhurbaşkanı Abraham Lincoln tarafından imzalanan Özgürlük Bildirgesi ile resmen onaylandı. Federal hükümete karşı isyanda olan topraklarda yaşayan bütün köleleri serbest ilan etti. Ancak, gerçekte, köleleri serbest bırakma süreci çok daha yavaştı. İç Savaş sona erdiğinde, ülkedeki köleliği yasaklayan Anayasa'nın 13. Ek Maddesinin (18 Aralık 1865) onaylanmasıyla Bildirge de onaylanmış ve kölelik tamamen ortadan kalmıştır.

5 Gary R. Kremer (ed), *George Washington Carver: In his own words*, University of Missouri Press, Columbia and London, 1991.

6 Noah Webster tarafından yazılan, 18. yüzyılın sonları ile 20. yüzyılın başları arasında, yüzyıldan fazla bir süre boyunca Amerikalıların nesiller boyu şekillendirildiği dilbilgisi kitabı *Blue-Backed Speller (Mavi Kaplı İmlâ*

ma biçiminden memnun değildi ve daha düzenli bir eğitime ihtiyaç duyuyordu.

Çiftlikten 15 km uzaklıkta, yakınlardaki Neosho kasabasında bulunan bir köy okuluna gitmeye karar verdi. Carver Ailesi onun bu isteğine karşı çıkmadı, ancak maddi yardımda bulunmayı da önermedi. Böylece, on yaşındaki küçük George cebinde bir kuruş dahi olmadan başka bir hayata doğru uzun ve yorucu bir yolculuğa başladı. Tarlalardan geçti, tepeleri aştı, çitlerin üzerinden atladı ve nihayet 1875'de bilmediği bir kasaba olan Neosho'ya gecenin bir yarısında ulaştı.[7] İlk kez tek başına ve çiftlikten uzakta olan Carver, her türlü engeli ve zorluğu aşmak zorunda kaldı. İlk defa tamamen beş parasızdı. Ama hepsi bu değildi. Daha sonra anlattığı gibi, "Tek bir kuruşum yoktu, kimseyi tanımıyordum ve geceyi geçirecek bir yerim yoktu." Güvencesiz durumdaki Carver, eski bir ahırda kalmayı ve hayatta kalabilmek için arada sırada çıkan işlerde çalışmayı seçti. Zor koşullarla başa çıkmak, evsiz olmak, yalnız olmak ve yorucu işlerle uğraşmak zorunda kalmasına rağmen bu çocuk, Neosho'daki okuluna devam etmeyi ve iyi notlar almayı başardı. Söylediklerinden yola çıkarsak, okulunun pek de iyi olmadığı belliydi:

> *"Öğretmen derse hazırlanmazdı. Okul binası, yaz aylarında yetersiz havalandırılan ve kışın çok soğuk olan basit bir ahşap kulübeydi. Sıralar o kadar yüksekti ki öğrencilerin ayakları yere hiç değmezdi ve sırtını yaslayacak bir arkalık yoktu. Herhangi bir okul malzemesinden haberleri yoktu. Hayal gücünün tarif edebileceği her türlü zorluğun o okulda var olduğunu söyleyebilirim."*

Ama yine de, kaba inşa edilmiş o küçük okul ve yetersiz öğretmen, genç Carver'ın hayal gücünde kıvılcım çakmak için gerekli olan her şeydi. George W. Carver'ın yıllar sonra anlattığı üzere, en çok istediği şeyin bir "bitki uzmanı" olmak olduğunu anladığı yer bu okuldu aslında.

Kılavuzu) kitabını kendi kendine çalışmıştır.

7 Barry Mackintosh (1977). "George Washington Carver and The Peanut." *American Heritage Magazine*, August 1977, Cilt 28, Sayı 5.

Sadece bir yıl içinde Neosho'daki okulun öğretmek zorunda olduğu her şeyi öğrenmişti. Böylece, Orta Batı'da bir yerden başka bir yere gitmeye, birçok farklı işte çalışmaya başladı ve orta öğretimini Kansas, Minneapolis'te bitirdi.[8] Daha sonra üniversiteye gitmek üzere planlar yapmaya başladı, fakat 1890 yılında siyahî bir adam için hiç de kolay değildi bu.

Aslında, daha doğrusunu söylemek gerekirse, ABD gibi bir yerde daha önce hiç olmamış bir şeydi, yıllar boyunca da tecrit ve ırk ayrımcılığı uygulanmaya devam edecekti. Yıl 1890'dı, bunu unutmayalım. ABD Anayasa Mahkemesi'nin, üniversitelerin insanların derilerinin renklerine dayanarak başvuruları reddedemeyeceğine karar vermesine daha 65 yıl vardı.

Ancak, memleketinde hiçbir siyahî insanın üniversiteye gitmemiş olması Carver'ı çok fazla endişelendirmedi. Kendisi için mükemmel gibi görünen Iowa'da bir üniversiteden haberdar oldu ve başvuru formunu onlara postayla gönderdi. Bir hafta sonra kabul mektubunu aldı. Beklenmedik bir şekilde kolayca kabul prosedürünün tamamlanmasından mutlu oldu ve gecikmeksizin tüm birikimlerini kullanarak Iowaya doğru yola çıktı. Ne yazık ki, kötü bir haber onu bekliyordu, üniversite yapılan hatadan dolayı üzgündü. Carver derisinin rengini başvuru formunda ihtiyatlı bir şekilde belirtmiş olmasına rağmen, belki de böyle bir olasılığa hazırlıksız yakalanan dikkatsiz bir çalışanın gözünden kaçmıştı ve yetkililer özür diledi, ancak siyahî Carver o üniversitedeki derslere katılamazdı.

George W. Carver'ın cesareti kırılmamıştı. Bundan daha fazla sorun çıkacaktı, üstelik bu işin o kadar basit olamayacağını da önceden düşünmüştü. Sonunda, 1890'da Indianola, Iowa'daki Simpson Üniversitesi siyahî olmasına rağmen onu kabul etti. Hayatının en büyük hayalinin önünde son bir engel vardı: üniversiteye ödeme yapmak için para bulmak zorundaydı. Bulduğu her işi yaptı: halı temizliği, çamaşırcılık, seyislik, bir otelde birinci sınıf aşçılık... Ve bir yıl gibi kısa bir sürede üniversitenin giriş ücretini ödemek için yeterli parayı biriktirmeyi başardı.

---

8 Raleigh H. Merritt, *From Captivity to Fame*, s.196, ill., Meador Publishing Company, Boston, 1929.

O zamanki maddi durumu son derece kötüydü. Üniversiteye kayıt parasını ödediği günü şöyle hatırlıyordu: "Tam olarak 10 sentim kalmıştı, ben de bir nikele mısır unu, bir nikele de domuz yağı aldım. Bir hafta boyunca bunlarla yaşayabiliyordum."[9]

George Washington Carver (ön sırada, ortada) Alabama Eyaleti'ndeki Tuskegee Enstitüsü öğretim üyeleriyle.

Bununla birlikte, Indianola'daki Simpson Üniversitesi özellikle sanat alanında uzmanlaşmıştı, bilim dallarına fazla yer verilmiyordu ve Carver'ın en çok istediği şey bitkileri incelemekti. Ümidini yitirmedi, sayısız girişimlerinden sonra Ames'deki Iowa Eyalet Üniversitesi'ne geçmeyi başardı ve sonunda 1894'te ziraat lisans derecesini, (ABD'de ziraat lisans derecesi alan ilk siyahî) ve ardından iki yıl sonra yüksek lisans derecesini aldı. Carver, Iowa

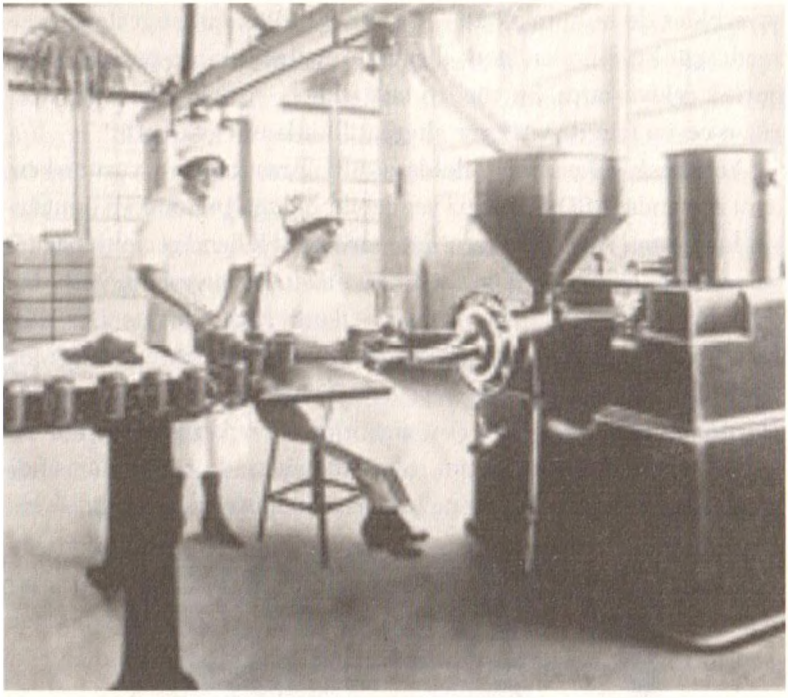
9 1928'de, Indianola'daki Simpson Üniversitesi'nin dekanı, Carver'a *honoris causa* (fahri doktora) bilim doktorasını verirken dayanak tutanağında şöyle ifade etmişti: "Başa çıkmak zorunda kaldığı sıkıntıları düşündüğümde, sadece başardıklarına gerçekten hayret ediyorum. Ruhu ve karakteri, olağanüstü başarılarından daha da muhteşemdir."

Eyalet Üniversitesi'nde Profesör James Wilson'un (daha sonra ABD Başkanları McKinley, Roosevelt ve Taft dönemlerinde Tarım Bakanı olarak görev yapmıştır) kanatları altında yardımcı doçent bitki bilimci olarak (yine ilk siyahî) çalışmaya başladı. Böylece, 1897'de Alabama Eyaleti, Tuskegee Enstitüsü'nde siyahîler için bir tarım okulu ve deneysel istasyon geliştirmek üzere bir yasa çıkardığında George Washington Carver hazırdı. Tuskegee Dekanı onu tarım fakültesine katılması ve bölümü yönetmesi için bir mektupla davet ettiğinde, Carver gururla karşılık verdi:

> *"Mümkün olduğu kadar çok insan için en iyisini yapmak, benim en büyük hayalim olmuştur. Uzun yıllar boyunca, bugüne kadar, bu eğitim sisteminin halkımıza özgürlüğün altın kapısını açacak anahtar olduğuna inanarak yaşadım."*

Carver, 1943'de ölene kadar, 47 yıl boyunca Tuskegee'de kaldı. Bu süre zarfında, azat edildikten sonra, birçoğu Ortabatı'da fakir çiftçi haline gelen eski kölelere eğitim vermeyi amaçlayan çok sayıda etkinlik gerçekleştirdi. At arabasıyla bir tür gezici öğretim istasyonu icat etti. Hem Carver hem de Tuskegee'den diğer öğretmenler siyah ya da beyaz ırktan insanların çiftliklerini ziyaret ederek topraklarını işlerken kullanacakları yeni metotları ve kaçınmaları gereken yanlışlıkları öğrettiler.

Carver, pamuk mono-kültürünü (tek bir ürün yetiştirilen tarım) bu hataların en tehlikelisi olarak görüyordu. Günümüzün yaygın mono-kültür tarımına ilişkin sorunları düşünürseniz, bu düşünce zamanının çok ötesindeydi. Topraklar fakirleşiyor, mahsuller azalıyor ve bunların sonucu olarak, Carver'ı en çok ilgilendiren mesele, çiftçiler daha da fakirleşiyordu. Pamuk ile yerfıstığını içeren bir rotasyon sistemi geliştirerek tanıtımını yapmaya başladı. Bu fikri o kadar tutuldu ki, bir noktada kendi başarısının kurbanı haline geldi. Carver'ın talimatlarına uyan çiftçiler pamuk yerine yerfıstığı ekmeye başladılar ve elde edebilecekleri verimi görünce şaşırdılar. Ancak, fıstıkların çoğu hayvan yemi olarak kullanılsa da, çok geçmeden, depolarda çürüyen çok fazla miktarda stok oluştu.

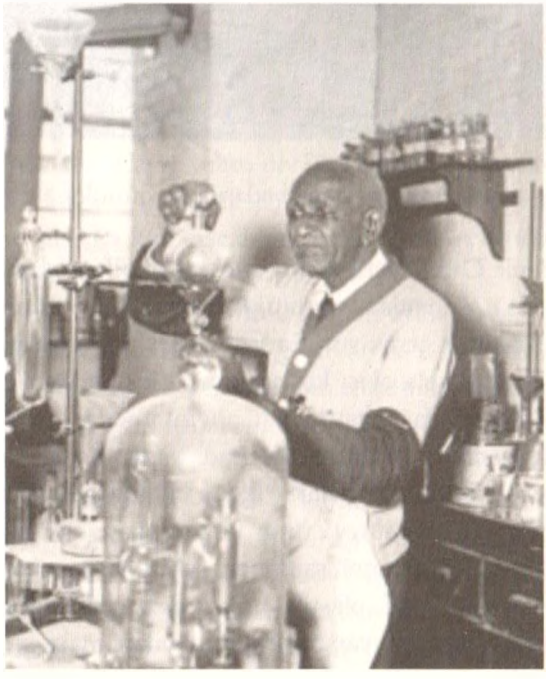


İlk fıstık ezmesi konserveleme hatlarından birinde çalışan işçiler.

Bu nedenle Carver yerfıstığına alternatif kullanımlar geliştirmeye başladı, ki o zamanlar çoğunlukla hayvan yemi olarak kullanıldığını unutmamak gerekiyor. Carver'ın, dehasıyla hasat fazlalıklarının üç yüzden fazla olası kullanımını icat etmesi çok zamanını almadı. Carver'ın olağanüstü yaratıcılığının göstergesi olan birkaçını saymak gerekirse, bunların arasında yapıştırıcılar, yağlar, ağartıcılar, biber sosu, yakıt tuğlaları (bugün bilinen ismiyle biyo-yakıt) üretimi için yerfıstığı türevlerinin kullanılması, mürekkep, hazır kahve, kozmetik yüz kremi, şampuan, sabun, muşamba, mayonez, metal temizleyici, kâğıt, plastik, tıraş kremi, ayakkabı cilası, sentetik kauçuk, kaldırım yapımında kullanılan malzemeler, ahşap işlerinde kullanılan talk ve leke çıkarıcılar vardır. Üstelik Amerikalıların beslenme alışkanlıklarını (ve tarım ekonomisini) sonsuza dek değiştirecek olan fıstık ezmesi, süt, peynir ve yerfıstığı yağı gibi

yiyecekler de bulunmaktadır. Carver, kendini yerfıstığı ile sınırlamadı, çünkü çiftçiler fıstık dışındaki mahsulleri de pazarlamakta zorluk çekiyorlardı. Bu yüzden tatlı patates, soya fasulyesi ve Amerikan cevizi için de yüzlerce alternatif kullanım geliştirdi.

Yorulmak bilmez bir şekilde aktifti. Araştırmasını yürütürken, aynı zamanda, ABDde henüz yenilebilir olduğu bilinmeyen domatesin kullanımı, Amerikan tarımının tarihini şekillendiren tatlı patates ve yerfıstığı hakkında raporlar da yayınladı. Bu yayınların başlıkları (*Domates Nasıl Yetiştirilir ve Yemek Olarak Hazırlamanın 115 Yolu; Nasıl Fıstık Yetiştirilir ve* İnsan Tüketimine Hazırlamanın 105 *Yolu;* Çiftçiler İçin Tatlı *Patates Depolama* Yöntemleri *ve Yemek Olarak Hazırlama Usulleri*), Carver'ın, araştırma sonuçlarının laboratuvarlardan çıkıp etkili bir tanıtım çalışması sayesinde çiftçiler arasında yayılması, temel bir ihtiyacı ne kadar iyi anladığının kanıtıdır.



George W. Carver laboratuvarında çalışıyor.

George W. Carver'ın Büyük Buhran sırasındaki yaratıcılığı ve çalışmaları sayesinde, birkaç yıl önce neredeyse sıfır olan yerfıstığının değeri hayal edilemez oranlara ulaştı: Güney'deki çiftçilere 250 milyon doları aşan bir pazar oluşturdu. Fıstık yağı pazarı tek başına 60 milyon doları aştı ve fıstık ezmesi yalnızca birkaç yıl içinde ulusal bir gıda haline geldi.

Carver'in hikâyesini daha da sıra dışı ve deyim yerindeyse ümit verici yapan şey, ülkesi için bir servet yaratılmasına yaptığı muazzam katkının ona hiçbir zaman tek bir kuruş bile kazandırmadığı gerçeğidir. Carver çok sade bir hayat sürdü, maaşının çoğunu –tek gelir kaynağı– tarımsal araştırmaların geliştirilmesi için kurduğu bir vakıfa bağışladı. Tarımsal türevlerin kullanımıyla ilgili 500'den fazla buluşundan yalnızca fıstık türevlerinin kozmetik kullanımlarıyla ilgili olan üç tanesine patent aldı. Ünü ve kazanabileceği büyük kârları ona hatırlatanlara şöyle yanıt verdi: "Tanrı fıstıkları yarattığında bize fatura göndermedi. Ben neden fıstığın türevlerinden para kazanmalıyım ki?"

Onun tam tersine, kendi buluşlarını koruma konusundaki açıkgözlülüğü meşhur olan Thomas Alva Edison, Carver'ın hizmetlerini alabilmek için elinden gelen her şeyi denedi. "Carver, bir servet değerinde" diyordu ve kendisiyle çalışmasını sağlamaya çalıştı, çok büyük miktarda paralar teklif etti ancak sürekli reddedildi.

George Washington Carver, 20. yüzyılın başında tartışmasız en ünlü Amerikalılardan biri oldu. Belki de zamanının en ünlü siyah Amerikalısı. Henry Ford, "Profesör Carver, yaşayan en büyük Amerikalı bilim insanı unvanını Thomas Edison'dan devraldı." dedi. Senatör Champ Clark, Carver'ı "dünyadaki en önemli bilim insanlarından biri" olarak adlandırdı.

5 Ocak 1943'te öldüğünde, ABD Kongresi Başkan Franklin D. Roosevelt'in önerisiyle Carver hakkında bir yasa çıkararak doğduğu yeri ulusal anıt ilan etti. Bu onur daha önce yalnızca George Washington'a ve Abraham Lincoln'e verilmişti. Carver, 1977'de New York'taki Büyük Amerikalılar Onur Listesi'ne alındı. Hayatını ve tarım alanındaki devrimci buluşlarını anmak üzere "George Washington Carver Farkındalık Günü" her yıl 5 Ocakta kutlanmaktadır.

Nikolaj Ivanovic Vavilov (1887-1943)

II

Süper Rus Tahılı

Nikolai Ivanovich Vavilov, Rusları Beslemek Arzusuyla Yanıp Tutuşmuştu ama Açlıktan Öldü

Nikolai Ivanovich Vavilov 25 Kasım 1887'de Moskovalı varlıklı bir tüccar ailesinin oğlu olarak doğdu. Babası İvan, uçsuz bucaksız Rus kırsalının uzak bir köşesindeki köyde çok fakir bir köylüydü. Harika sesi sayesinde 10 yaşındayken bir kilise korosunda şarkı söylemesi için Moskova'ya çağırıldı. Vavilov ailesinin serveti bu şekilde oluşmaya başlamıştı. Hiçbir eğitimi olmamasına rağmen Ivan, doğuştan gelen yetenekleri sayesinde kısa zamanda ülkenin en büyük tekstil şirketlerinden birinin ortağı ve yöneticisi oldu. Babalarının aile işine devam etmeleri yönündeki arzusuna karşın, iki erkek çocuk da ünlü birer bilim insanı oldu. İki kardeşin büyüğü olan Nikolai, bitki genetiğinin kurucularından biridir. Yetenekli bir fizikçi olan Sergei, yıllarca Rus Bilim Akademisi'nin başkanlığını yapmıştır ve Vavilov-Cherenkov etkisinin kâşiflerinden biridir. Sergei'nin ölümünden yedi yıl sonra Cherenkov, 1958'de bu konuda Nobel Fizik Ödülü'nü almıştır.

Nikolai Vavilov, 1906 yılında iş hayatına yönelik bir ortaokuldan diploma aldıktan sonra kariyerine, Rusya'nın en tanınmış yüksekokullarından biri olan Moskova Ziraat Enstitüsü'ne kaydolduğu sırada başladı. Okula başlar başlamaz sınırsız enerjisi ve olağanüstü yetenekleriyle diğerlerinin arasından sivrildi. 1908'de Kafkasya'ya yapılan bir çalışma gezisine katıldı ve 1909'da Darvinci teori üzerine bir makale yazdı. 1910 yılında, tarımsal ürünlerin patojenlerden korunmasına ilişkin bir projeyle mezun oldu[1]. 1912 tarihli "Gene-

1 Ilya A. Zakharov. Nikolai I Vavilov (1887-1943). J. Biosci. 30(3), Haziran 2005, 299-301.

tik ve Tarımbilim" başlıklı öncü çalışmasında kültür bitkilerinin niteliklerini iyileştirmek üzere genetiğin uygulanmasını amaçlayan çalışma programını ayrıntılı olarak anlattı. Bu çalışma, Vavilov'un hayatının sonuna kadar kararlılıkla takip edeceği programdı. Mezun olduktan sonra, 1913-1914 yılları arasında İngiltere (William Bateson'un Cambridge'deki laboratuvarında), Fransa (Pasteur Enstitüsü'nde) ve Almanya'da bulunan Avrupa'nın en iyi araştırma laboratuvarlarına giderek yurtdışındaki eğitimini tamamladı.

Yeni doğan genetik biliminin kurucularından biri olan Bateson ('genetik' sözcüğünü de türeten kişidir) ile çalışmak Nikolai Vavilov'un ilerlemesinde büyük bir rol oynamıştır: Genetik yasalarının uygulanması yoluyla ekili bitkilerin geleneksel sistemlere göre çok daha yüksek bir verimle geliştirilmesinin mümkün olacağına dair inancı bu çalışmalarla güçlendi. Bir ziraatçı olan Nikolai Vavilov, genetiğin uygulama potansiyelini ve bu yeni bilim dalının tarımda gerçekten nasıl bir devrim yaratabileceğini anlayan ilk kişiydi.

Olağanüstü özellikleri olan bitkilerden yeni bitki türleri üretmek hayatının amacı oldu. Bu amaç tutkunun da ötesindeydi: Vavilov, Sovyetler Birliği'nin kaderinin, kendisinin bu süper ekinleri yaratma yeteneğine bağlı olduğuna inanmıştı. Rus Devrimi, çiftçiliği benzeri görülmemiş bir kaosa terk etmişti: Bir zamanlar Avrupa'nın ekmek sepeti olan bu ülke, kendisini besleyemez durumdaydı.

Vavilov'un planı hem basit hem de muhteşemdi: her bir temel ekin türünün tüm cinslerinden en iyi özellikleri taşıyanları almak ve bunları birleştirerek ülkeyi besleyecek bir dizi süper-bitki haline getirmek. Vavilov, seri üretim hattında olduğu gibi bitkilerin en iyi özelliklerini bir araya getirerek süper türler yaratabileceğine inanmıştı. Bütün hastalıklara dayanıklı meyve ağaçlarının, hem ovada yetişen türlerin verim gücüne hem de dağda yetişen türlerin soğuğa karşı direncine sahip olacak süper bir tahılın yaratılmasını öngörmüştü. Bu plan, zamana ve paraya mal olacak görkemli bir girişimdi. Öncelikle, en iyi özelliklere sahip bitkilerin ülkede olmadığı ortadaydı. Bu nedenle, sadece bitki toplamak ve tohumlarını Rusya'da depolamak üzere geniş bir keşif çalışması başlatmak gerekiyordu.

1916'da, İran'da bulunan çok sayıda Rus askerinin zehirlenme belirtileriyle ölmesinin nedenini teşhis etmek üzere İran'a gönderildi. Hızlı bir şekilde ölümlerin sebebinin ekmek yapmada kullanılan buğdaya *fusariosis* (istilacı mantar türü) bulaştığını keşfetti. İran'ı, Türkmenistan ve Tacikistan dağlarını gezerek bu bölgelerdeki bitkileri inceleme fırsatı buldu. Yurduna dönerken, olağanüstü koleksiyonunun temelini oluşturacak binlerce bitki örneğini beraberinde götürdü.

Nikolai Vavilov keşif gezilerinden birinde buğday tohumu arayışıyla İran'a gitmiştir.

1920 ile 1930'ların başları arasında Vavilov, kültür bitkilerini aramak üzere küresel bir keşif programı başlattı. "Eski çağlardan beri tarımın uygulandığı ve bir medeniyetin geliştiği alanlar" üzerine yoğunlaşarak 64 ülkede (sırasıyla Afganistan, İran, Tayvan, Kore, İspanya, Cezayir, Filistin, Eritre, Arjantin, Bolivya, Peru, Brezilya, Meksika ve Amerika Birleşik Devletleri'nde Kaliforniya, Florida ve Arizona) 115 keşif gezisi düzenledi ve bu gezilere genellikle at sırtında kendisi rehberlik yaptı.

Kolektif bir çiftliğin köylü kadınları işe gidiyor. Beyaz Ruslar'a karşı savaşa giden erkeklerin tarlalardaki yerini kadınlar almıştı.

Yaptığı sayısız keşiflerinin sonucunda edindiği deneyimler sayesinde kültür bitkilerinin kökeni hakkındaki teorisini *The Origin, Variation, Immunity and Breeding of Cultivated Plants (Kültür Bitkilerinin Kökeni, Çeşitliliği, Bağışıklığı ve Yetiştiriciliği)* kitabında açıkladı. 1926'da bu teoriyi geliştirerek, bir türün en büyük çeşitliliğinin bulunduğu bölgenin, o türün köken merkezi olduğunu bildirdi. Bu merkezler, özellikle Asya ve Afrika'nın dağlık bölgelerinde, Akdeniz kıyılarında, Orta ve Güney Amerikaıda olmak üzere dünyanın dört bir yanındaki küçük coğrafi bölgelerde yer

almaktadır. Vavilov, dünyadaki ekili türlerin yaklaşık üçte birinin Güneydoğu Asyaıya özgü olduğunu, ana meyve ağaçlarının Asya ve Akdenizıden geldiğini, ve kök bitkilerin, yumru köklerin ve tropikal meyvelerin esas olarak Orta Amerika ve Andes'te yoğunlaştığını keşfetmiştir.

Gezileri sayesinde St. Petersburg Enstitüsü'nün bodrum katında, devasa büyüklükteki bir depoda 50.000 türden fazla yabani bitki ve 31.000 tohumdan oluşan muazzam bir koleksiyonu bir araya getirdi. Vavilov, topladığı her bitkinin tohumunu sakladı. Bir tohumun, sadece bitkinin embriyosu değil, aynı zamanda beslenmesini de içeren dirençli bir hayatta kalma kapsülüne benzediğini biliyordu. Genetik bir mirası korumak için mümkün olan en iyi yöntem tohumlardır.

Vavilov bu konuda bile bir öncüydü. Bu tohumları koruyarak, bugün bitkilerin biyo-çeşitliliği dediğimiz şeyi koruyabileceğinizi anladı ve bu sezgiyi, ilk defa devasa ve hâlâ faaliyetini sürdüren bir tohum bankası oluşturarak uygulamaya koydu. Sonraki yıllarda da Vavilov örneğini izleyerek dünya genelinde tohum bankaları oluşturulacaktı. St. Petersburg'daki (o zamanlar Leningrad olarak biliniyordu) koleksiyon, bir süper-ürün neslinin ortaya çıkmasına yol açan, karmaşık ve zahmetli planın yalnızca ilk adımıydı.

Vavilov'un Sovyet tarımının geleceğine ilişkin ülküsüne son derece inanan Lenin, onu ülkenin en önemli tarımsal araştırma enstitüleri yönetimine atadı. Kısa bir süre sonra Vavilov prestijli pozisyonlarda yer aldı: Tüm Sendikalar Coğrafya Dernekleri Başkanı, Ulusal Genetik Enstitüsü Müdürü, Tüm Sendikalar Bitki Yetiştiriciliği Enstitüsü Direktörü ve hatta en prestijli pozisyon olan Tüm Sendikalar V.I. Lenin Tarım Bilimleri Akademisi Başkanlığı. Her ne kadar Vavilov'un omuzlarına büyük bir sorumluluk yüklendiyse de, son derece iddialı genetik geliştirme programını uygulamak için sonunda gerçek bir şans elde etmişti.

O zamana kadar, yararlı özelliklere sahip yeni bitki çeşitlerinin yaratılması, onlarca belki de yüzlerce yıllık bir çalışmayı gerektiriyordu. Vavilov, genetik yasaların esasını anladıkça çok daha hızlı ilerlenebileceğini biliyordu, ancak yine de en iyimser tahminle bile

hâlâ çok fazla çalışmak gerekecekti. Zaman problemi Vavilov için belirleyici bir faktör haline geldi. Halkı açlıktan ölüyordu, bu yüzden çok hızlı bir şekilde bir şeyler yapılması gerekiyordu.

Çalışmalar çılgın bir hale gelmişti: sürekli araştırma yapmak, memlekete getirilen bitkilerin özelliklerinin incelenmesinin yanı sıra, Sovyetler Birliği'nin her yerinde yeni bitki çeşitlerinin performanslarını test etmek üzere deneysel bir istasyon ağı oluşturuldu. Üstelik bütün bunların hepsi sadece birkaç yıl içinde gerçekleşti. İş arkadaşlarından biri, Vavilov'un en sevdiği sözlerden birinin "Hayat kısa, acele etmeliyiz." olduğunu aktarmıştı. Ne yazık ki, ne kadar haklı olduğunun farkında değildi.

1929'da Sovyetler Birliği, Joseph Stalin'in boyunduruğu altına girdi: bilim hakkında hiç bilgisi olmayan ve de Vavilov'dan hiç hoşlanmayan bir adamdı. Stalin, mahkemece atanan sözde bilim insanı *agronom* (bilimsel tarım uzmanı) Trofim Lysenko'nun telkinleriyle Sovyetler Birliği'nin tarımsal verimi artırmak için yeni yöntemlere acilen ihtiyaç duyduğunu, ülkenin Vavilov'u bekleyemeyeceği konusunda ısrar etti. Stalin'e, "gen" diye bir şeyin olmadığı, önemli olanın yalnızca bir bitkinin yetiştiği ortam olduğu söylenmişti. Kökenlerin tamamen konu dışı bırakılması, Marksist ideolojiye çok daha uygun bir teoriydi.

Fazla zaman geçmeden, genetik bilimi "Batı burjuvazi propagandasının" bir icadına indirgendi. Birçok önemli Sovyet genetikçisi ortadan kaybolmaya başladı.

Bu süre zarfında, üst üste yaşanan hasat felaketleri Sovyetler Birliği'ni kırıp geçirdi. Stalin bir günah keçisi arıyordu, Vavilov'un bilimsel başarılarını kıskanan Lysenko ve arkadaşları tekrar tekrar Vavilov'u suçladılar. Mart 1939'da Kremlin'deki bir resepsiyon sırasında Lysenko, Stalin ve Beria'ya sosyalist ekonominin yararına yaptığı çalışmalarında Vavilov'un bir engel olduğunu açıkça belirterek gereğinin yapılmasını talep etti. Vavilov'un kaderi çizilmişti. 6 Ağustos 1940ıda[2] Ukrayna dağlarında yeni bitkiler ararken, Stalin'in gizli polisi NKVD üyeleri tarafından tutuklandı. Sonraki

2 Mark Popovsky, The last days of Nicolai Vavilov, New scientist 16.11.1978

günlerde, en yakın çalışma arkadaşları olan bilim insanları Karpaçenko, Levitckij, Govorov, Kovalev de aynı kaderi yaşadılar.

On bir ay boyunca 1700 saatten fazla acımasız sorgulamalara maruz kaldıktan sonra (bazıları 13 saatten fazla süren 400'den fazla oturum) Temmuz 1941'de Askeri Şura Yüce Divanı önünde yargılandı. Duruşma sadece birkaç dakika sürmüştü. Vavilov, "sağcı bir gizli örgüte üye olmak, İngiltere adına casusluk yapmak, tarımı sabote etmek, siyasi beyaz göçmenlerle ilişkiler"den suçlu bulunarak ölüm cezasına çarptırıldı. Ölüm cezası, daha sonra on yıl hapis cezasına çevrildi, ancak Saratov hapishanesindeki koşullar hayatta kalmaya elverişli değildi. Bir yıl boyunca küçücük bir hücreye kilitlendi, hiç dışarı çıkarılmadı, yıkanamadı, tuvalete gidemedi ve kötü beslendi.

Tarımsal ürünlerde spekülasyona karşı savaşmaya teşvik eden afiş.

Sovyet rejimi propagandası: "Gelin kolektif çiftlikte birlikte çalışalım!"

Bu arada, Vavilov hapishanede hayat ve ölüm arasında savaşırken, en önemli başarısı olan tohum bankası da çok ciddi bir risk altındaydı. 1941'de Barbarossa operasyonu sırasında Nazi birlikleri Leningrad şehrini kuşatmıştı. Devasa tohum koleksiyonu hem He-

inz Brucher gibi Nazi genetikçileri, hem de uzun süren kuşatmada aç kalan insanlar için değerli bir ganimetti. Alman birliklerinin gelişinden önce Stalin, Hermitage'daki Kış Sarayı'nda bulunan önemli koleksiyonların ve Leningrad'da SSCB için değerli sayılan her şeyin tahliye edilmesini emretti. Ancak Vavilov'un tohum bankasını korunacak koleksiyonlar arasına dahil etmedi, çünkü bunu "burjuva biliminin" bir kaprisi olarak düşünüyordu.

Stalin tohumların değerini anlamazken Almanlar bunların değerini kesinlikle biliyordu. Gıda öz-yeterliliği sorunu Nazi Almanyası'na azap çektiriyordu ve Vavilov'un koleksiyonu savaş ganimetleri içinde önemli bir parça olarak görülüyordu. İşgalden önce Rus araştırma merkezlerinin fethi, Kaiser Wilhelm Institut'taki (şimdiki Max Planck Institutıun öncülü) bilim insanları tarafından dikkatle planlanmıştı. Böylelikle, askerler Sovyet topraklarında ilerlerken, bitki bilimciler de askerî birlikleri hemen arkalarından takip etti. 1943 yılının başlarında Alman bilim insanları Rusya ve Ukrayna'daki yaklaşık 200 yerel gözlemevini yağmaladı ve koleksiyonları Almanya'ya götürdü. Ancak, 900 gün süren Leningrad kuşatması sırasında Enstitü'de çalışan bilim insanlarının kahramanlığı sayesinde Vavilov'un ana koleksiyonuna hiç ulaşılamadı. Koleksiyon, Enstitü'nün duvarları arkasında güvenli bir şekilde saklanmıştı.

O tarihte Enstitü'de, yaklaşık 200.000 farklı çeşitte tohum saklanmıştı, birçoğu yenilebilirdi, ama hiç kimse bu tohumlardan bir tanesine bile dokunmadı. Vavilov Enstitüsü'nün dokuz araştırmacısı (kurucusunun itibarı iade edildikten sonra 1956'da adı değiştirildi), kendilerine emanet edilen değerli tohumları yemektense açlıktan ölmeyi tercih etmişlerdi. Yıkıcı Nazi öfkesi kaçınılmaz olarak yenildikten sonra bu tohumların dünyayı besleyecek yeni bitkiler üretmekte kullanılacağına inanıyorlardı.

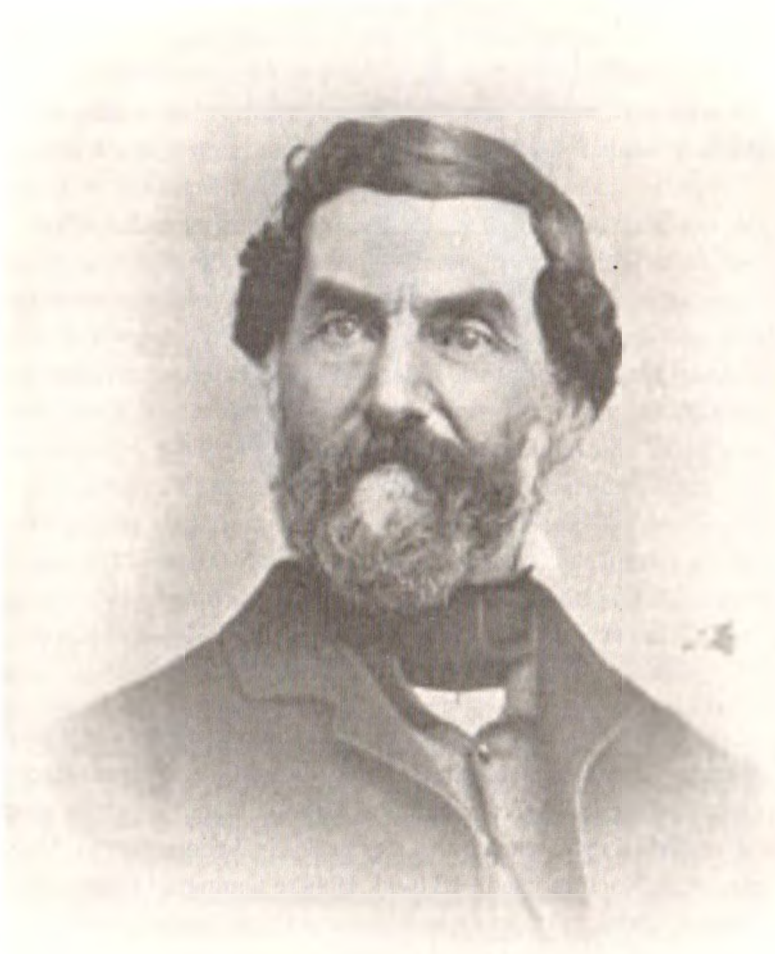
Ayrıca, kontroller çok sıkı olduğundan ihanet olasılığı da yoktu, hiç kimsenin koleksiyonla yalnız kalmasına izin verilmiyordu. Anahtarlar Enstitü yöneticilerinden birinin kasasında saklanıyor ve haftada bir kez tohumların bulunduğu bütün kutular kontrol ediliyordu. Hayatta sadece iki kişi kalmıştı (bu kahramanlık hikâyesini bize aktaranlar) ve yine de hiçbirinin tohumlara dokunmayı bile aklından geçirmediklerini anlattılar.

Farklı buğday türlerine ait başaklar.

Ocak 1942'de masasında otururken açlıktan ölen ilk kişi fıstık uzmanı Alexander Stchukin'di. Onu, tıbbi bitki teknisyeni Georgi Kriyer, pirinç koleksiyonu müdürü Dimitri Ivanov ve daha sonra Liliya Rodina, M. Steheglov, G. Kovalesky, N. Leontjevsky, A. Malygina ve A. Korzum izledi. 18 Ocak 1944'te Leningrad nihayet Nazi kuşatmasından kurtulunca, koleksiyonun çoğu, serbest koridordan yararlanarak donmuş Ladoga Gölü'nün bir yakasından öbür yakasına yürüyerek, uzun ve zorlu bir yolculukla Urallar'daki güvenli bir yere taşındı. Bu yol, "yaşam yolu" rumuzuyla anıldı.

Tohumlar kurtarılmış, Vavilov kurtarılamamıştı. 26 Ocak 1943'te, aylarca süren işkenceden sonra, tüm enerjisini ve tutkusunu açlıktan kırılan Sovyetler Birliği'ni beslemek üzere çalışmaya adayan adam, Stalinist Saratov hapishanesinde aşağılayıcı bir biçimde açlık ve sefaletten öldü ve aynı yerdeki toplu mezara gömüldü.

Onunla birlikte, büyük Rus genetik bilimi okulu da öldü.



Ephraim Wales Bull (1806-1895).

In Vite Veritas[1]

Ephraim Wales Bull ve Concord Üzümü

Vitis vinifera üzümlerinden üretilen şarap geleneğine gururla bağlı olan biz Avrupalılar, Kuzey Amerika'nın eskiden (ve hâlâ daha) üzüm bağları yurdu olduğunu bilmeyiz. 1000 yılı civarlarında kıyıları keşfeden Vikingler, bu topraklara *Vineland* (*Bağ-yurdu*) adını vermiştir. 1621'de Edward Winslow, New England'da "çok tatlı, çok güçlü beyaz ve kırmızı üzümleri olan üzüm bağları vardı" diye yazmıştı. Üzüm bağları o kadar çoktu ki California'ya yerleşmiş ilk Cizvit misyonerleri, yerli üzüm bağlarının bereketi karşısında şaşkına dönerek şarap üretmenin akıllıca olacağını düşünmüşlerdi. Kısa bir süre içinde, meşhur *Mission (Misyon)* -doğal olarak- cinsini seçerek, Avrupalı *Vitis vinifera*'ya geçtilerse de elde edilen sonuçlar çok da unutulmaz olmayacaktı. Yüzyıldan fazla bir süredir, 1700'lerin ortalarından 1860'lara kadar, Avrupa'dan gelen üzüm cinslerinin Kuzey Amerika'da ilk defa tanıtılmasıyla, bu üzüm cinsi, kıtayı Avrupa üzümlerine dönüştürdü ve en yaygın şaraplık üzüm çeşidi haline geldi.

Vitis lambrusca, *Vitis aestivalis* ve *Vitis rotundifolia* gibi yerli Amerikan üzüm asmalarıyla ilgili problem, bu cinslerin şarap üretiminden ziyade, meyve olarak yenmek üzere üretilmeye çok daha uygun olduğu gerçeğine dayanıyordu. Buna rağmen, o zamanki en ilginç piyasa, tıpkı bugün olduğu gibi, şarap sektörü olduğundan, ilk Amerikan üzüm üreticilerinin çabaları da tam olarak buna odaklanmıştı. Ancak, 1800'lerin ortalarına, yani kayda değer bir sağduyu gösterip,

1 *In vite veritas*: Latince, hayatının gerçeği. Yazar, "*In vino veritas - gerçek şaraptadır*" Latin halk deyişine atıfta bulunuyor.-ç.n.

üreticilerin büyük bir kısmının bağlarını sofralık üzüm üretimine uyumlu hale getirmeye bir türlü karar verememelerine kadar Amerikan bağcılığı için çok da ümit verici bir manzara olmadığı görülmüştür. Başarısı, yeni bir üzüm çeşidi yetiştirmeye dayanan, üretken ve ileri görüşlü bir seçim: *Concord*, sadece birkaç yıl içinde tüm kıtada yetiştirilen ve en önemli asma konumuna yükselen sıra dışı kalitedeki bir asma çeşididir. Bu asma türüyle yaratıcısı Ephraim Wales Bull, sonraki sayfaların başrol oyuncusu olacak.

Gümüş kuyumcusu Epaphras Bull'un ilk oğlu olan Ephraim Wales Bull, 4 Mart 1806'da, Benjamin Franklin'in yaklaşık bir yüzyıl önce doğduğu evden birkaç yüz metre uzaklıkta, Massachussetts Boston'daki Milk Street'te doğdu. Günümüzde, Boston'un kalbinde yer alan Milk Street, o zamanlar büyük arka bahçeli evlerin bulunduğu bir yerleşim alanıydı ve bu evlerden birinde genç Ephraim, bitkilere karşı gelişen tutkuyla ilk asmaları üzerinde deneyler yaptı. En başından beri, Bull son derece yetenekli bir çocuk olduğunu kanıtlamıştı. Okulda prestijli yarışmalar kazanırken aynı zamanda ince altın folyoların üretiminde uzmanlaşmış bir kuyumcu olarak çıraklık eğitimine başladı. Hızlı bir şekilde saygın ve aranan bir sanatkâr oldu.

Ne yazık ki, bu yoğun çalışma döneminde soluduğu tozlar sağlığını mahvetti, ciğerlerini zayıflattı ve hayatına bir kuyumcu olarak devam etmesini engelledi. İlk başta pek ciddi görünmeyen sağlığı o kadar hızlı bir şekilde kötüleşti ki soğuk kuzey rüzgârları esen Boston'u terk etmek zorunda kaldı ve Boston'un yaklaşık 32 kilometre kuzeybatısındaki küçük bir tarım kasabası olan Concord'a taşındı. Bu zorunlu taşınma, Bull'a çok da kötü bir haber gibi görünmüyordu. Hâlâ, hobi olmaktan çıkıp gerçek bir mesleğe dönüşebilecek kadar bitkilere karşı büyük bir tutku besliyordu. Böylelikle, 1836 yılı biterken, Bull, kendini, sonunda asma yetiştirme tutkusunu geliştirebileceği Concord'daki[2] yedi hektarlık bir çiftliğin sahibi olarak buldu.

Hikâyenin Concord'da yer alması tesadüf değildir. Aslında, Bull bu küçük köye taşınmamış olsaydı anlatacak bir hikâye olmayacaktı. Ya da belki olacaktı, kim bilebilir ki? Her iki durumda da, o zamanlar Concord adı duyulmamış kırsal bir köy değildi. Bir dizi

2 Edmund A. Schofield'in makalesinden.

olağanüstü tesadüfe şükürler olsun ki Amerika Birleşik Devletleri'nin tarih ve edebiyatında önemli, çok sayıda olay Massachusetts'teki bu küçük kasabada gerçekleşti. 1775'te Amerikan Bağımsızlık Savaşı'nın başladığı yer burasıydı. Birkaç yıl sonra, Amerikan Deneyüstücülüğü'nün (Transendentalizm/Aşkıncılık) şiir ve felsefe akımı, yakın çevresinde Alcott ailesi ile Henry David Thoreau gibi entelektüeller bulunan yazar ve filozof Ralph Waldo Emerson'un etrafında büyüdü. Ayrıca, Nathaniel Hawthorne, Concord'da Ephraim Bull'un çiftliğinin bitişiğindeki bir evde yaşadı. İki komşunun farklı kişilikleriyle ve şaraba duydukları ortak tutkuyla (Hawthorne'un ilgisi daha çok tüketime yönelik olsa da) aralarında sağlam bir dostluğa dönüşen bir yakınlık vardı. Nathaniel'in oğlu Julian Hawthorne *Hawthorne and His Circle (Hawthorne ve Çevresi)* adlı kitabında Bull'u şöyle betimlemiştir:

> *Concord üzümlerinin yaratıcısı Ephraim Wales Bull, isminden daha az eksantrik değildi. Babamın çok sevdiği, duyguların karşılıklı olduğu, açık sözlü ve mert bir adamdı. Kısa boylu ama güçlü, uzun kollu, geniş sorguçlu saçları ve sık sakallarıyla çevrelenmiş kafasında dikkatle bakan, pırıl pırıl parlak, keskin bir çift göz... Güçlü ve becerikli ellere sahip olmanın yanı sıra, her bir bitkiye dikkatlice baktığı üzüm bağındaki işlerinin dörtte üçünü kendi başına yapan zeki bir adamdı. Sık sık gelip babamla birlikte bahçede oturur ve çoğunlukla siyaset, sosyoloji (muhtemelen o zamanlar adına başka bir şey denirdi), etik ve bazen de üzümlerin yetiştirilmesi hakkında konuşurlardı.*

Bu yeni çiftlik ve Concord'un heyecan verici kültürel ortamı sayesinde Ephraim Bull'un asmalara olan ilgisi tümüyle çiçek açarak geri dönmüştü. Bull, yeniden keşfedilen bir tutkunun enerjisiyle üzümlerinin kalitesini geliştirmek üzere sürekli deneyler yaptı. Ancak Massachusetts kesinlikle üzüm yetiştirmek için en elverişli yer değildi. Çabaları, Concord'un sert ikliminin üzümlerin iyice olgunlaşmasını engellemesiyle boşa çıkıyordu. Fakat Bull cesareti-

ni yitirmedi ve 1841'de, soğuk sonbahar gelmeden önce erkenden olgunlaşabilecek çeşitli Amerikan asmaları yaratmak üzere kişisel mücadelesini başlattı. Güzel bir tesadüf eseri birkaç yıl önce, 1835'de kimyager, bitki bilimci, fidan yetiştiricisi ve Belçika Louvain'da kimya ve ziraat profesörü olan Jean-Baptiste Van Mons (1765-1842) şimdiye kadar kaydedilen ilk program olan tohum çoğaltma döngüleriyle yeni türlerin ayıklanmasının (bu örnekte armutlar) sonuçlarını *Arbres Fruitiers (Meyve Ağaçları)* adlı kitabında yayımlamıştı. Van Mons, o güne kadar imkânsız olduğu düşünülen bu sonuca ulaşmanın sırrını şöyle açıklamıştır:

> *Nesiller arasında boşluk olmamasına dikkat ederek, doğrudan bir soy çizgisi üzerinde ve mümkün olan en kısa sürede daha iyi bir tür üretmenin sanatını buldum. Tohum ekmek, dikim yapmak, tekrar dikim yapmak, sürekli tohum ekmek, kısacası, tohum ekmekten başka bir şey yapmamak... Takip edilmesi gereken uygulama budur ve bu yoldan sapılmaması gerekir, yani benim üzerinde çalıştığım sanatın sırrı budur.*

Van Mons'un ayak izlerini takip etmeye kararlı olan dostumuz Eprahim, en elverişli asmaların tohumlarını üretmek ve soylarını kontrol edebilmek için, aradığı gelecek vaad eden özelliklerin bir kısmını taşıyan yabani asma tohumlarını incelemek üzere Massachusetts Eyaleti'ni bir uçtan bir uca dolaştı. Bu keşif gezilerinden birinde, çiftliğinden çok da uzak olmayan bir tepenin eteğinde, aradığı özelliklerin çoğuna sahip gibi görünen tek başına duran bir bitki keşfetti. Bu bitki, Concord üzümünün ata tohumu olacaktı. Bitki, bir Amerikan asması, yani bir *Vitis lambrusca* idi. İyi bir üretici bitki olmanın yanı sıra, çok beğenilen erken gelişme karakterine de sahipti. Gerçekten de bu bitki Ağustos'un üçüncü haftasında üzümlerini olgunlaştırabiliyordu:

> *Yapılması gereken ilk şey tohumlarını kullanmak üzere en iyi ve vaktinden önce gelişen üzümleri bulmaktı. Üstelik tesadüfen onları tepenin dibinde bulmuştum. Ürünü boldu, kalitesi de bir yabani üzüm için çok iyiydi.*

Bull, bir sonraki neslin daha iyi sonuçlar vereceğine inanıyordu, haklıydı da. Böylece *Vitis lambrusca'yı* çiftliğe taşıyıp dikti, bitki muhtemelen çiftlikteki diğer asmalar tarafından doğal yollarla polenle döllenmişti.

Tohumları 1843 yılının sonbaharında ektim. Uyanan fidelerin arasında saklanmaya değer bir tek Concord vardı.

Ephraim Wales Bull, yaşlılık yıllarında, kendi üzüm bağında

1848'de, ardışık üç nesil seleksiyondan sonra Ephraim Bull nihayet eserini tüm dünyaya göstermeye hazırdı. İlk olarak *Boston Cultivator* dergisinin editörü olan Samuel W. Cole'un[3] yanı sıra komşularına ve yöre sakinlerine üzümlerini denetti. Sonuçlar mükemmeldi. Arkadaşlarına verdiği güzel, olgun üzümler, herkes tarafından bugüne kadar tattıkları üzümlerin en iyisi olarak nitelendirildi.

Ephraim Bull'un üzümleri hakkında yazdığı detaylı tanım şöyledir:

3 Edmund A. Schofield'in makalesinden.

Salkımlar hoş bir şekilde dolgundur ve bazen ağırlıkları yarım kiloya kadar çıkar. Üzümleri iridir, çapı genellikle 2,5 cm kadardır ve kırmızımsı tonları olan, ince siyah derisi kalın mavimtırak mumsu bir pruinoz tabakasıyla kaplıdır. Üzümü tatlı, aromatik kokuludur ve çok suludur. Posası çok azdır. Asması kuvvetlidir, geniş, yoğun yapraklarının güçlü damarları vardır ve alt yüzeyleri kıllıdır. Solmaz veya küflenmezler. 10 Eylüle kadar olgunlaşırlar.

Ephraim Wales Bull'un Concord'daki mütevazı evi

Sonraki beş yılda ise kötü iklim koşullarına dirençli olan bu çok lezzetli üzümün şöhreti Amerika Birleşik Devletleri'nde yayıldı. Concord üzümü, 1853 yılında Boston'daki Massachusetts Bahçecilik Derneği'nin bir toplantısında resmî olarak tanıtıldı. Ephraim Bull'un sergilenmesi için gönderdiği üzümlerin meyveleri Amerikan standartlarına göre o kadar büyüktü ki katılımcılar tarafından üzüm olarak tanınmadılar ve hatalı olarak sebze bölümünde sergilendiler. Yanlış sınıflandırma sorunu çözüldü ve Bull'un üzümleri büyük bir başarı kazandı. Bu yeni tür hakkında karar veren Bahçecilik Derneği üyeleri şunları yazdı: "Sonunda New England'da büyüyebilen ve gelişebilen bir çeşit asma cinsi yaratıldı... diğer tüm üzümlerden daha iri ve daha iyi."

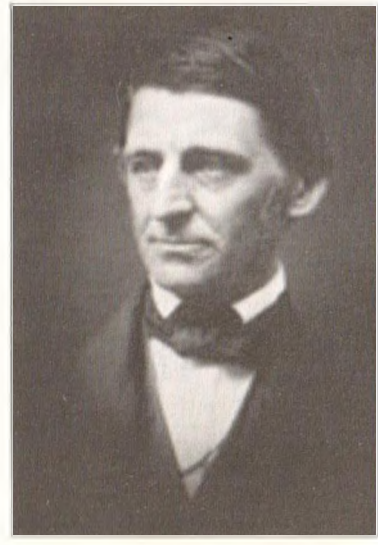
Asmanın giderek rağbet görmesi ve ABD'de o zamanlar yetiştirilen diğer cinslere olan belirgin üstünlüğü sayesinde bu yeni bitkiye yapılan talepler patladı. Ephraim Bull, artan taleplerle baş edebilmek için fidelerin üretimini ve satışını yapmak üzere bir Boston şirketiyle ortaklık kurdu ve varlıklı bir toprak sahibi olma yolunda ilerlediğine inandı. Onu kim suçlayabilirdi ki? Bütün ülke bu mucizevi yeni üzüm çeşidini konuşuyordu. Yeni oluşmaya başlayan Amerikan gıda endüstrisi, giderek artan miktarda Concord üzümüne ihtiyaç duyuyordu ve bir parça toprağı olan herkes Bull'un olağanüstü üzümlerinden bir miktar yetiştirmek istiyordu. Üstelik yeni işinin ortaya çıkan ilk mali sonuçları Bull'un haklılığını kanıtlamış gibi görünüyordu: satışların ilk yılında fide başına beş dolarla o zaman için önemli bir miktar olan 3.200 Dolar kazanmıştı. Her şey iyi gidiyor gibi görünürken beklenmedik bir şey oldu: Concord üzümü gittikçe popüler hale gelmesine rağmen satışlar düşmeye başladı, önce yavaş yavaş sonra da o kadar hızlı düştü ki birkaç yıl içinde satışlar neredeyse sıfıra yakındı. Ne olmuştu? Sebebi çok basitti: O zamanlar, yeni bitki türü geliştiricilerini koruyacak herhangi bir düzenleme yoktu (1930'a kadar ABD'de bitkilere patent alınamıyordu). İyi bir kâr elde etme şansı yakalayınca pek çok fidanlık milyonlarca yeni Concord asması üretmeye başlamıştı, üstelik asmanın yaratıcısı tek bir kuruş kazanmıyordu.

Yeni bitki cinslerinin yaratıcılarını koruyacak yasal düzenleme olmadığından, Bull, haklarını savunmak konusunda hiçbir şey yapamazdı. Zengin edecek gerçek bir fırsatın aniden ortadan kaybolması her insanı kötü huylu yapardı. Emin olun ki, Bull'un doğasına da hiç iyi gelmedi. O saatten sonra artık kimseye güvenmedi ve ıssız diyebileceğimiz bir yaşam biçimi geliştirdi.

Yine de, zengin olmasa bile, Bull hâlâ çok ünlüydü. Böylece politik bir kariyere girişerek bu şöhreti kullanmaya karar verdiğinde Temsilciler Meclisi'nde oyları kolaylıkla topladı ve Massachusetts Tarım Komitesi'nin Başkanı oldu. Ancak, politika hayatı, aynı bugünkü gibi, bitkilere âşık bir adam için uygun görünmüyordu. Aslında, politikaya ilgisi de çok uzun sürmedi ve Bull eski tutkusuna geri döndü: yeni asma cinsleri yetiştirmek. Sonraki yıllarda Ephraim Bull, hiç kimsenin herhangi birini kullanmasına izin vermedi-

ğinden uzun zaman çok popüler olacak yirmi iki olağanüstü üzüm çeşidi yetiştirdi. Concord ile olan ilk deneyiminden sonra Bull, bitkilerinin kıskanç bekçisi olmuştu. Bugün belki de onun bu davranışını tanımlamak için paranoyak terimini kullanırdık. Gerçek şu ki, isteklere, ziyaretlere, baskılara ve ikna girişimlere rağmen bu harika yeni üzüm çeşitlerine yaklaşmak üzere uygulanan tüm entrikalar başarısız oldu. Kimse Bull'un bitkilerine yaklaşamazdı.

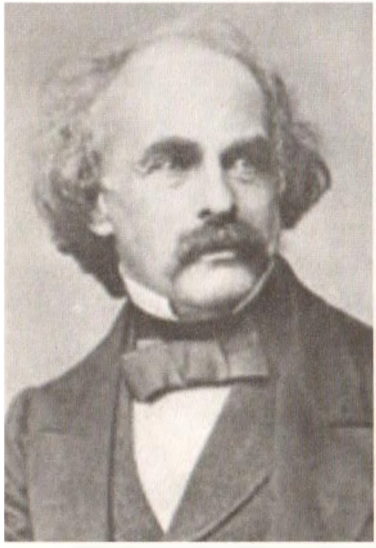
Louisa May Alcott



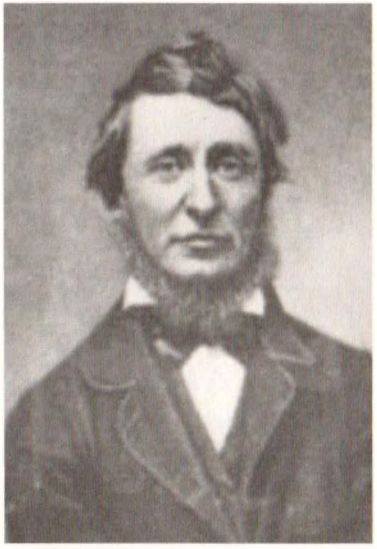
Ralph Waldo Emerson

Gençken yaşadığı sağlık sorunlarına rağmen Ephraim Bull uzun bir hayat sürdü. 85 yaşındayken hâlâ üzümleriyle şahsen ilgilendiği görülüyordu. Ancak karakteri çok değişmişti: kasvetli, somurtkan, bahçıvanlara karşı kin dolu. Yıllar boyunca ürettiği diğer üzüm çeşitlerini neden yaymadığını soranlara, sinirli bir şekilde "bahçıvanların hepsi hırsız, sonunda bunlardan bile beni mahrum ederler" diye cevap vermişti. 1893 sonbaharında Bull, asmalarını budamak için tırmandığı bir merdivenden düştü ve o günden itibaren sürekli bakıma ihtiyaç duydu. O zamana kadar yalnız ve fakirdi, ancak Concord'daki bakım evine kabul edildi ve daha sonra oradan asla ayrılmak istemedi. 1894 yılında *Meehan's Monthly* dergisi Ephraim Bull'u ve eserlerini şöyle övmüştür:

Bu lezzetli meyve olmadan toplumumuz neye benzerdi düşünün. Yılda birkaç bin dolar daha fakir olacağımızı söylemek doğru olurdu. Bull, memleketimiz için yaptıklarından ötürü Colt veya Singer ile eşdeğer bir takdiri hak ediyordu. O, herhangi bir çiftçinin değersiz olarak tanımlayıp kuşlara bırakacağı kalitedeki rastgele bir üzümü almış ve sonra da bu neslin göçüp gittiği yüzlerce yıl sonra bile milyonlarca insanı beslemeye ve zevk vermeye devam edeceği lezzetli, ucuz ve sağlıklı bir yiyecek verene kadar uzun ve meşakkatli seçimlerle bu üzümü geliştirmeye yıllarını harcamıştır.



Nathaniel Hawthorne



Henry David Thoreau

Ephraim Bull 1895 yılında öldü. Hayattayken yanında olan sevgili şair ve yazarları Emerson, Thoreau ve Hawthorne'un mezarları bulunan Sleepy Hollow Mezarlığı'na gömüldü. Mezar taşına oyulmuş kelimeleri kendisi yazmıştır:

EPHRAIM WALES BULL 1806-1895
Tohumu o dikti.
Meyvesini başkaları topladı.

Leonardo da Vinci (1452-1519)

IV

Filotaksi'nin[1] Gizemi

Leonardo ve Botanik

Doğada sebepsiz olan hiçbir etki yoktur.
Sebebi anlarsanız uğraşmaya gerek kalmaz.
Leonardo da Vinci

Tarihte hiç kimse Leonardo Da Vinci'den daha çok "evrensel deha" unvanını hak etmemiştir. Ressam, heykeltıraş, mimar, mühendis, müzisyen, sahne tasarımcısı, fizikçi... zekâsını yönlendirdiği her yerde, kalite ve bilimsel anlayış açısından neredeyse imkansız gibi görünen olağanüstü sonuçlar elde etmiştir.

Da Vinci, eğitimine 15 yaşlarındayken Floransalı bir ressam, heykeltıraş ve kuyumcu olan Andrea del Verrocchio'nun stüdyosunda başladı. Bilimsel bilginin ortaçağın tipik bir örneği olduğu bir dönemdi, Hıristiyan doktriniyle iç içe harmanlanmış, Aristoteles ve diğer antik çağ filozoflarından miras kalan bir bilgi dizisi. Bu devir aynı zamanda herhangi bir bilimsel deneyin ve Aristoteles düzenini yıkmaya yönelik her türlü girişimin de aslında huzur bozucu olarak görüldüğü bir çağdı. Bu statüko, gururlu bir şekilde kendi kendini eğiten, çağının tipik önyargıları olmaksızın sürekli dikkatini çeken pek çok doğa olayını inceleyen Da Vinci'yi şüphesiz ki asla tatmin etmeyecekti. Bitmek bilmez merakı onun dillere destan değişkenliğinin sebebiydi, bir problemin esasını kavradığında ona karşı ilgisini tamamen yitiriyor ve dikkatini başka problemlere yöneltiyordu.

1 Filotaksi: Yunanca phyllon: yaprak; taxis: düzenleme; gövde ekseni üzerinde yaprakların diziliş şekli.-ç.n.

Bilimsel çalışmalarda doğrudan deneyimin esas olduğu inancı, temel kurallarından biriydi. Kendisi hakkında şöyle demiştir:

> *[...] Çok iyi biliyorum ki, edebi biri olmadığımdan, o kibirli malum kişiler, beni bir yazın adamı olmamakla itham edip suçlayabileceklerini düşüneceklerdir. Ah aptallar! [...] Kendilerini başkalarının emeğinden başkasıyla süsleyemeyenler benim kendime emek vermeme izin vermiyorlar. [...] Benim ilgilerimin sözlerden ziyade deneyimle uğraşmak olacağını bilmiyorlar[...].*[2]

Da Vinci, görgül (ampirik) gözlem ve akıl yürütme yoluyla nesnelerin temel nedenlerini incelemek için bir *yönteme* sahip olmanın mümkün olduğunu anlamıştı. Galileoıdan bir yüzyıl önce Da Vinci şöyle yazmıştır:

> *[...]Daha fazla ilerlemeden önce bir deney yapacağım, çünkü niyetim önce bir deneyden bahsetmek ve sonra da akıl yoluyla neden bu şekilde çalışmanın sınırlandırıldığını göstermek. Doğal etkiler hakkında spekülasyon yapanların ilerlemesi gereken kural budur.*[3]

Deneysel yöntemin titiz kullanımı, Da Vinci'ye, ilgilendiği birçok disiplinde, zamanının asırlarca ilerisinde olan çok sayıda önemli sonuç elde etmesini sağladı. Bu nedenle, Leonardo'nun botanik biliminde bile, herkesten yüzyıllarca önce, bitkilerin yaşamına hükmeden birçok temel yasayı saptayabilen olağanüstü içgörülere sahip biri olması o kadar da şaşırtıcı değildir. Buluşlarının kendisinden çok uzun zaman sonra dünyaya gelen bilim insanlarına atfedildiği gerçeği Leonardo'nun yaşamında bir sabittir, ancak bu durum, ilk olarak onun yaptığı gözlemlerin gücünün değerini düşürmez.

---

2 Leonardo Da Vinci, *Leonardo's Notebooks: Writing and Art of the Great Master*, editör H. Anna Suh, Black Dog and Leventhal, USA 2013

3 Orijinal kaynak: Ms. E, folio 55 r; İngilizceye çeviri: *The wisdom of Leonardo Da Vinci*, Philosophical Library, Open Road Media, 2010.

Botanik notları *Defterler*'inin her yerine tüm şifreleriyle saçılmıştır. Öğrencisi Francesco Melzi'nin topladığı yazılarından oluşan ünlü antoloji, müthiş *A Treatise on Painting (Resim Üzerine Bir İnceleme)* eserinin içinde *The Notes on Trees and Verdure (Ağaçlar ve Otlar Hakkında Notlar)* adında bitki bilimine adanmış tam bir kitap bulunmaktadır. Bitkilere adanan notların miktarı ve niteliğiyle birlikte bazı *çizimlerin* belirli bir şekilde düzenlenmiş olması, Da Vinci'nin hayatının geç bir döneminde, bildiği bitkilerin gelişimlerini her yönüyle *içeren özel* bir inceleme yazdığını, ya da en azından yazmayı planladığını düşündürtmektedir.

Leonardo da Vinci, yaprak ve meyleriyle bir yabanmersini dalı eskizi (ca. 1506-1508)

Da Vinci'nin çağında botanik, bilgisinin büyük bir kısmını antik bilim insanlarının yürüttüğü çalışmalara borçlu olan bir bilimdi. Aristoteles ve hepsinden önemlisi Theophrastus, namı diğer "botaniğin babası", daha sonraları Büyük Pliny ve çağdaşı, 600'den fazla farklı türe ait referansı içeren, Rönesans'a kadar yenilebilir, aromatik veya şifalı bitkilerin tanımlanmasında tek tanınan otorite,

ünlü *De Materia Medica*'nın yazarı Dioscorides betimleyici bitki biliminin ustalarıydı. Milenyumlar boyunca *De Materia Medica*'da yer almayan hiçbir ilaç yasal kabul edilmedi. Yani, Da Vinci zamanında botanik, bin yıldan daha uzun bir süre önce yapılan orijinal gözlemlere dayanan ve bitkileri her şeyden önce gıda veya ilaç olarak kullanımları için inceleyen, temel olarak betimleyici bir disiplindi.

Böyle bir ortamda Da Vinci bir dev gibi sahneye çıkmaktadır. Bugün *filotaksi* (Yunanca "*phýllon*" yaprak, ve "*táksis*" düzenleme) olarak adlandırdığımız yaprakların düzenini araştıran bilimin tanımını örnek alalım: Andrea Cesalpino (*De plantis libri* XVI, 1583), Marcello Malpighi ve Nehemya Grew'un tanımlamalarından bir asır önce ve İsviçreli bitki bilimci, tüm dünyada filotaksi yasalarının gerçek kurucusu olarak tanınan Charles Bonnet'ten [*Recherches sur l'usage des feuilles dans les plantes (Bitkilerde Yaprakların Usulü Üzerine Bir Araştırma)*, 1754] jiki yüzyıl önce Da Vinci yaprakların dallardaki dizilişini kapsamlı bir şekilde incelemiştir. *Treatise on Painting (Resim Üzerine Bir* İnceleme) kitabında filotaksiye ilişkin şu pasajlar bulunmaktadır:

> *Doğa, çoğu bitkinin son sürgünlerinin yaprağını öyle bir şekilde yerleştirir ki altıncı yaprak her zaman birinci yaprağın hemen üzerine gelir ve daha sonra da sırayı takip eder. Eğer kural [yanlışlıkla] engellenmezse, ki bu da bitkilerin yararlı uçları için oluşmuştur.*
>
> *[...]*
>
> *Bir yaprak her zaman üst tarafını (ayasını) gökyüzüne doğru çevirir, böylece tüm yüzeyinde atmosferden yavaşça düşen çiyi daha iyi karşılayabilir. Ve bu yapraklar bitkide öyle bir dağılmışlardır ki biri diğerinin üzerini mümkün olduğu kadar az kaplar, ancak duvarları saran sarmaşıkta da görülebileceği gibi birbiri ardına sırayla dizileceklerdir. Bu birbirini izleme durumu iki amaçla oluşur; [bunlardan biri] hava ve güneşin aralarına girebileceği kadar aralık bırakmaktır.*
>
> *[...]*

Leonardo da Vinci, Beytüllahim Yıldızı ve Orman Anemonu eskizi, sütleğengillerin alt cinsleri (ca. 1506-1508)

Yaşlı ağacın alt dallarında, dört yaprağın ikişer ikişer [dik açılarla] birbirinin üzerinde iki yana yerleştiğini göreceksiniz, ki böylece eğer ağacın gövdesi gökyüzüne doğru düz bir şekilde yükselirse bu düzen asla kaybolmaz; ayrıca ağacın en geniş yaprakları kökün en kalın, en küçükleri de en cılız kısmındadır, yani tepeye doğru.

[...]

Bitkilerin dal vererek büyümesi ana dallarından yürüdüğü gibi, aynı bitkinin sürgünleri üzerindeki yapraklar da aynı şekilde yürür. Bu yaprakların, bir diğerinin üzerinden

çıkmasının dört biçimi vardır: En genel olan birinci biçimde, altıncı yaprak her zaman alttaki altıncı yaprağın üzerinden çıkar; ikincisinde, yukarıdaki yaprakların üçte ikisi alttaki yaprakların üçte ikisinin üzerindedir ve üçüncü yol ise yukarıdaki üçüncü yaprak alttaki üçüncünün üzerine çıkar, ve dördüncüsü de katmanlar halinde dizilmiş olan köknar ağacıdır.

[...]

Ağaçların tüm dalları, altıncı alt yaprağın üstünde çıkan altıncı üst yapraktan büyür. Aynı kural, asmalar, asmaya benzer sazlar, çakal eriği ağaçları, böğürtlenler ve diğer benzer bitkiler için de geçerlidir ama yaprakları zıt yönde çıkan tüy yapraklı ve çaprazlama yapılı akasma ve yasemin hariçtir.

Bu fikirler, aslında bugün bizim 1/2, 1/3, 2/5 filotaksi formülleri olarak bildiğimiz düzenlemeleri, aynı zamanda da zıt yapraklardaki sarmal çaprazlamayı da (1/2) tanımlayan Da Vinci'nin filotaksi kuralları konusunda çok net olduğunu göstermektedir.

Daha da şaşırtıcı olanı, Da Vinci'nin yalnızca bu olguyu basitçe anlatmakla kalmayıp aynı zamanda işlevsel bir açıklama getirmiş olmasıdır. Yaprakların dizilimini anlamıştır: "Bu birbirini izleme durumu iki amaçla oluşur; [bunlardan biri] hava ve güneşin aralarına girebileceği kadar aralık bırakmaktır". Bu anlayış, 1875 yılında, bahsedilen olgunun evrimsel bir açıklamasını sunarak filotaksinin bitkinin ışık emilimini optimize ettiğini, çünkü spiral dizilimin yaprakların birbirini gölgelemesini engellediğini öne süren ilk kişi olan Julius von Wiesner'den (1838-1916) yüzyıllarca önceydi.

1679'da yaprakların su emilimini deneysel olarak kanıtlayan Edme Mariotte'den[4] yüzlerce yıl önce, Da Vinci aynı olguyu doğada gözlemlemiş ve teorisini kanıtlamak için bir deney yapmıştır. Elde ettiği sonuçların kesin tanımı şöyledir:

Yaprakların düz kısımları, geceleri düşen çiy besinini almak için gökyüzüne doğru çevrilir. Güneş, bitkilere ve toprağa ruh ve yaşam verir, toprak da nemle onları besler. Bununla

4 E. Mariotte (1679), *Premier essai de la végétation des plantes*, Paris.

ilgili olarak yaptığım deneyde bir sukabağında sadece bir kök bıraktım ve onu sürekli su ile besledim, sonra bu sukabağı, üretebileceği tüm meyveleri mükemmel hale getirerek uzun cinsten 50 sukabağı verdi; ben de bu yaşama gücünü titizlikle düşünmeyi kafama koydum ve bitkinin büyük yapraklarından alarak nemi içeriye bolca verenin, ve hem bitkiye hem de yavrularına -veya yavrularının üretmesi gereken tohumların beslenmesini sağlayanın gece çiyi olduğunu anladım.

Da Vinci'nin temel botanik keşiflerinin izini sürerken, ağaçlardaki eşmerkezli halka sayısının ağacın ikincil gövdesindeki büyümesine bağlı olarak ağacın yaşına karşılık geldiğini gözlemleyen ilk kişi olduğunu unutmamalıyız. Günümüzde bu prensip evrensel olarak bilinirken antik çağda bilinmiyordu. Sıradaki olağanüstü adımları birlikte okuyalım:

Bitkilerin güney kısmı kuzeyine göre daha fazla canlılık ve tazelik gösterir. Ağaç dallarının halkaları, ağacın yaşadığı yıl sayısını gösterir. Halkaların büyüklük veya kalınlıkları da ağacın daha kuru mu yoksa daha yaş mı olduğunu. Aynı zamanda döndükleri yönleri de gösterir; çünkü kuzeydekiler güneye göre daha geniştir, ve bu nedenle ağacın merkezi kuzey tarafına göre güneydeki kabuğuna daha yakındır.[5]

Kısa bir paragrafta Da Vinci yalnızca ağacın yaşını hesaplayan bir sistemi özetlemekle kalmıyor aynı zamanda, yüz elli yıl sonra Malpighi'ye ("*medulla non exacte centrum occupat, sed ut plunmum... proximior est cortici, versus meridiem, minuitur adaucta sensim lignea portione*")[6] atfedilen ağaç gövdesinin "dışmerkezlilik" kavramını da

5 William R. Thayer, *Leonardo Da Vinci as a Pioneer in Science*, Temmuz, 1, 1894 içinde *The Monist*, Cilt 4.

6 *M. Malpighi (1675), Anatomes Plantarum Idea, London.*
"*Medulla non exacte centrum occupat, sed ut plunmum... proximior est cortici, versus meridiem, minuitur adaucta sensim lignea portione*" (Lat.): "tam olarak çekirdeğin ortasında bir yer işgal etmekle kalmıyor, çekirdeğin çoğunu kaplıyor... kabuk yüzeyine daha yakın, güneye doğru, odunsu çok daha az bir kısım yavaş yavaş büyüyecektir.-ç.n.

açıklıyor. Ayrıca, iklim koşullarının halkaların genişliğine olan etkisini de belirliyor. Aslında, bu öyle bir bilgi madenidir ki, dendekronoloji (ağaç halka analizi) gibi bilimsel disiplinleri ortaya çıkaracak, coğrafi bir bölgenin belirli bir dönemdeki iklimini belirlemek, bir bölgenin mevcut ekolojik ve çevresel özelliklerini değerlendirmek, bir sanat eserinin özgünlüğünü veya tarihi binalardaki ahşap yapıların tarihlendirmek gibi konularda yapılan çalışmalarda ahşap halkaların gözlemlenmesinden elde edilen bilgiler kullanabilecektir.

Bununla birlikte, Da Vinci'ye atfedilebilecek en önemli botanik keşif büyütkendoku (kambiyum) etkinliğine bağlı olarak ağaç gövdesinin ikincil büyümesidir. *Treatise on Painting (Resim Üzerine İnceleme)*'de yer alan aşağıdaki pasajın bu şekilde yorumlanmasında hiçbir şüphe yoktur:

> *Bitkilerin boyutundaki büyüme, dış kabuğu (camisia) ile ağacın odunu arasında Nisan ayı içinde ortaya çıkan özsuyla olur. Aynı zamanda bu dış kaplama kabuğa dönüşür ve kabuk, sıradan çatlakların derinliklerinde yeni yarıklar oluşturur.*

İkincil büyümeyle ilgili doğru yorumlarda bulunan Da Vinci, pratik uygulamalar da elde etmiş ve ilk kez halka şeklindeki kabuk soyma (dekortikasyon) uygulamasından bahsetmiştir:

> *Bir ağaçtan bir halka kabuğu soyarsanız, halkanın üst tarafına gelen ağacın o bölümü kuruyacak ve halkanın altındaki kısım canlı kalacaktır. Ağacın halka şeridini ayın ilk dördün döneminde çıkarıp son dördün döneminde ağacı halka şeridin tabanından keserseniz, ağacın o kısmı ölürken geri kalan kısmı da yaşayacaktır.*

İşte bu yüzden, Da Vinci'nin çok yönlü dehasının sayısız yeteneklerine olağanüstü botanik çalışmasını da eklemeliyiz.

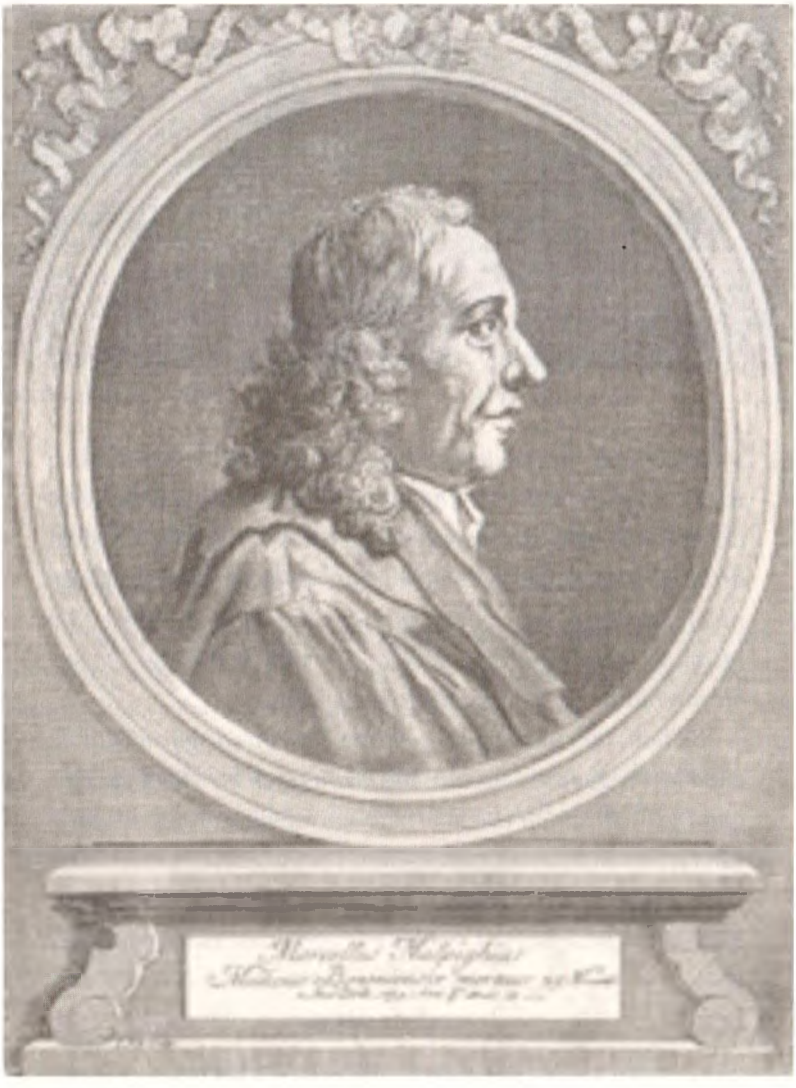
Düşüncelerimizi, Giorgio Vasari'nin *The Lives of the Most Eminent Painters, Sculptors, and Architects (En Ünlü Ressam, Heykeltıraş ve Mimarların Yaşamları)* kitabında Da Vinci'ye ithafen yazdığı kelimelerle sonuçlandırmak hiç de abartılı görünmüyor:

Leonardo da Vinci, Çiçek Eskizi (ca. 1495).

En büyük yeteneklerin, doğanın seyrinde, insan kulları üzerine semavî etkilerle yağdığı görülür; ve bazen, mucizevi dış görünüş, güzellik, zarafet ve yetenek tek bir kişide ziyadesiyle birleşir, öyle ki, böyle bir kişinin dikkatini verdiği şey ne olursa olsun, her eylemi o kadar kutsaldır ki, diğer tüm insanları geride bırakır, açıkça Tanrının bahşettiği bir şey olarak bilinir ve kul hüneriyle kazanılmaz.

Bu hali, tüm insanoğlu Leonardo Da Vinci'de görmüştür, ki onda hiçbir zaman yeterince methedilmeyen bir vücut güzelliğinin yanı sıra, tüm eylemlerinde sonsuz bir zarafet de vardı; üstelik dehası öylesine muhteşemdi ve öyle gelişmişti ki, aklını yönelttiği her türlü zorluğu kolaylıkla çözmüştü. Onda var olan büyük bedensel güç, maharetle yan yana, ebedi ve asil bir cesaret ve yücelikle birleşmişti; isminin şöhreti o kadar artmıştı ki, sadece yaşarken takdir görmemiş, ölümünden sonra gelen nesiller arasında ünü daha da yüceleşmiştir.

Ancak, göklerin bazen bize insanlığı temsil etmeyen birilerini gönderdiği doğrudur, fakat bu modelden esinlenen tanrıya, onu taklit ederek, ruhla ve zekânın mükemmelliğiyle cennetin en yüksek yerine yaklaşabiliriz.



Marcello Malpighi (1628-1694) XVII. yüzyıl gravüründe tasvir edilmiştir.

Basitten Karmaşığa

Marcello Malpighi: Bitki Anatomisinin Kurucusu

17. yüzyılın önde gelen bilim insanlarından biri olan Marcello Malpighi, Bologna yakınlarındaki Crevalcore'da, 10 Mart 1628'de (karşı-Reformdan kısa bir süre sonra) büyük bir dinî ve kültürel gerilim ile olağanüstü bilimsel devrimler çağında doğdu. 1632'de Galileo, *Dialogue Concerning the Two Chief World Systems (İki Büyük* Dünya Sistemi *Hakkında Diyalog)* kitabını yayımladı; insanlığa önyargıdan arınmış ve gelecek yüzyıllar boyunca bilimsel ve teknolojik keşiflerin önünü açan yeni bir düşünce tarzı bahşetti. Birçok açıdan Marcello Malpighi biyolojinin Galileo'su olarak düşünülebilirdi, yalnızca kiliseyle olan ilişkisinden dolayı değil (Papa Innocent XII tarafından Roma'ya çağrılmıştı, öldüğünde Papalık Başhekimiydi), tıp alanında iz bırakabildiği radikal değişimlerle biyolojinin çok değişik alanlarında yaptığı temel keşifler yüzünden.

Malpighi'nin bilimsel mirası, kapsam genişliği ve çeşitlilik açısından şaşırtıcıdır. Mikroskobik anatominin kurucusu ve tarihin ilk gerçek histoloğuydu. Mikroskobik yapılar çalışmasında yaptığı tüm keşifleri listelemek uzun zaman alacaktır. Bu yapıların birçoğu onun adını almıştır: Malpighi tabakası olarak adlandırılan epidermal bir tabaka bulunmaktadır; biri böbrekte ve biri dalakta olmak üzere iki farklı Malpighi yuvarı vardır; böceklerin boşaltım sisteminde Malpighi tüpleri bulunmaktadır... Bulguları, basit anatomik yapıları tanımlamakla sınırlı kalmamış, daha da ileri giderek bastırılamaz bilimsel merakının odaklandığı organların işleyişini düzenleyen ilkeleri araştırmıştır.

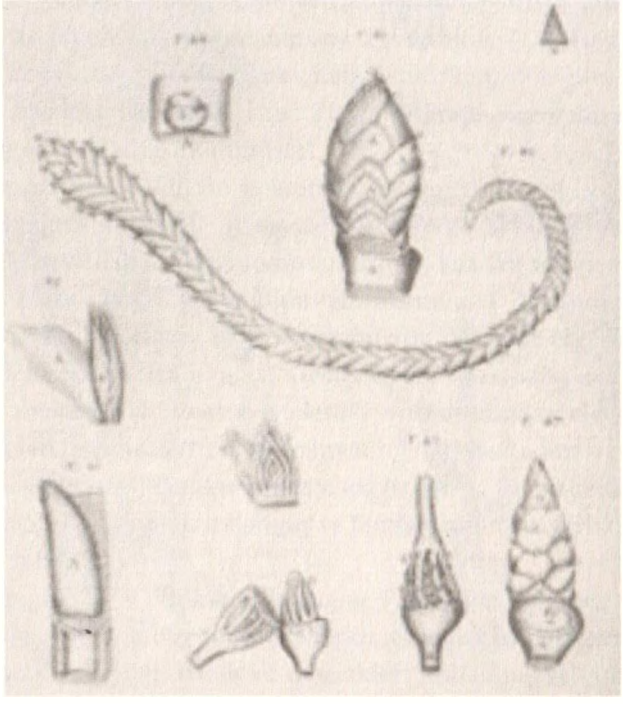
Malpighi, o güne kadar Galenik tıbbın pıhtılaşmış kandan oluştuğuna inandığı akciğerlerin işlevini, kılcal damarların önemini ve bu nedenle arteryel ve venöz sistemler arasındaki iletişimi ve tat alma cisimciklerinin işlevini kesin olarak tanımlamıştır. Ayrıca böceklerin akciğerden nefes almadıklarını, havanın trake adı verilen epidermislerindeki küçük deliklerden geçtiğini keşfetmiştir. Bir civcivin yumurtadan itibaren gelişimini ilk kez tanımlar, *De Externo Tactus Organo anatomica obseruatio (Dış Organın Teması, Anatomik Gözlem)* adlı eserinde parmak izlerini tasvir eden, kandaki kırmızı kan hücrelerini fark eden ve kalbin sağ tarafındaki kanın sol taraftakinden farklı olduğunu anlayan ilk insandır. Özetle, Malpighi'nin çalışmaları çeşitli bilimsel disiplinleri ortaya çıkaracak ve genel olarak biyolojik araştırmalarda gerçek bir devrimi işaret edecek kadar ölçülemez nitelik ve değerdedir.

Malpighi, anatomik ve fizyolojik araştırmalarına hayvanlar üzerinde başladı, ancak kısa sürede zorlukların, zamanın araçlarına bağlı olarak çok ve çoğu zaman da aşılmaz olduğunu fark etti. Bu nedenle, titiz bir çalışmayla hayvan ve insan yapılarının karmaşıklığını anlamak konusunda yardımcı olabileceği umuduyla dikkatini daha basit yapılar olan bitkilerin incelenmesine yöneltti. Malpighi'nin bitkilerin incelenmesi yoluyla amaçladığı hayvan organlarının işlevlerini tanımlamak modern biyolojinin temel taşıdır. İlk kez, Malpighi sayesinde, canlı varlıkların kurgusunda bir süreklilik olduğunu ve en basit sistemlerin incelenmesiyle daha karmaşık sistemler için geçerli bilgi edinmenin mümkün olduğu anlaşılmıştır. 1697'de basılan *Opera Posthuma* (İnsanötesi Eser) çalışmasında şöyle yazar:

> *[...] şimdiye kadar yapılan gözlemlerden yola çıkarsak, doğanın işleyiş ve hareketlerinde en kolay ve en basit enstrümanları kullandığı görülüyor ki, canlıların tüm düzeni tamamen birbirine benzeşmese bile yine de analojik olarak aynı mekaniğe indirgenebilir; ve çoğu zaman farklı organların bizde ya da başka canlılarda daha belirsiz olan kullanımını daha açık bir şekilde ortaya çıkardığını göstermektedir: bu nedenle, zootomi, tıp için de yararlıdır, çünkü, bilgece uy-*

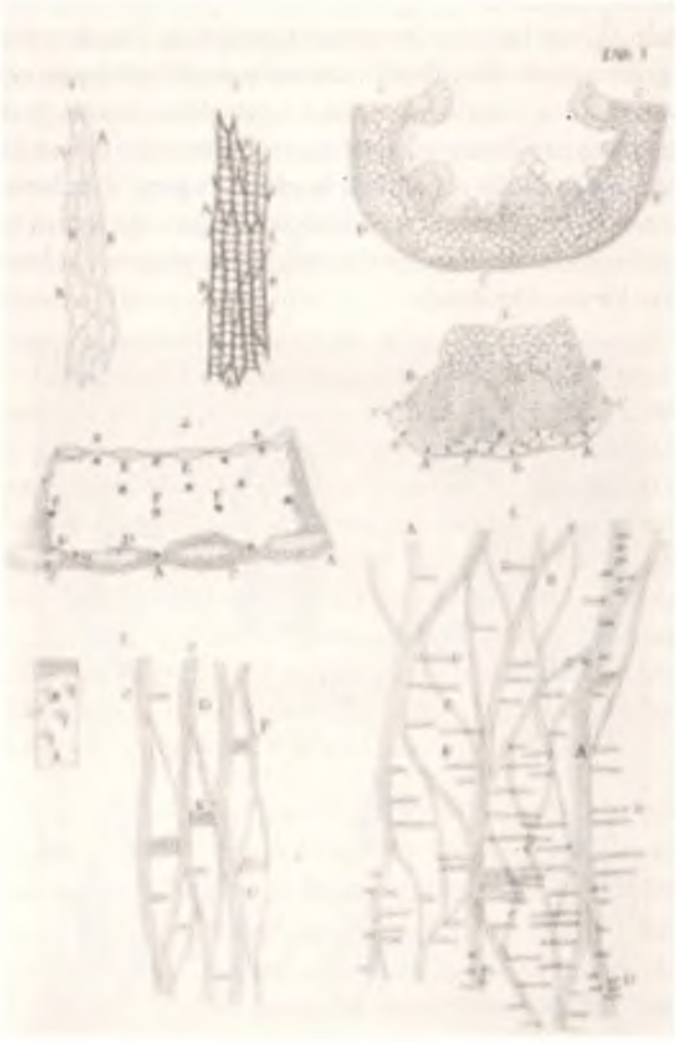
gulandığında, hayvanların ve özellikle insanın felsefi bilgisini artırır. Gördüğümüz gibi, bizim içimizde belirsiz olan akciğerlerin zarsı maddesi, kaplumbağaların, yılanların, kurbağaların, böceklerin ve bitkilerin anatomilerinde daha belirgin hale gelir.[...]

Malpighi'nin formülasyonunun üzerinden üç yüzyılı aşkın bir süre geçmesine ve bulgularının sağlam mantık ve bilimsel temellere dayandırılmış olmasına rağmen, çözmek istediğiniz problem türüne en uygun deney örneğini seçmenin önemini ortaya koyan biyoloji pratiğinin bu temel fikri, bugün hâlâ genel uygulama alanında büyük ölçüde göz ardı edilmekte ve hatta çoğu zaman bilimlerin anlamsızca kısıtlı ve sınırlandırılmış disiplinlere ayrılmasıyla bu fikre karşı çıkılmaktadır.



"Anatome Plantarum" tablolarının birindeki anatomik detaylar.

Malpighi, 1662'de, Pisa Üniversitesi'nde Teorik Tıp Profesörü oldu, ancak kolay bir hayatı olmadı. İş arkadaşlarıyla yaşadığı kaçınılmaz kıskançlıklar ve yanlış anlamalar, Messina Senatosu'ndan aldığı botanik bahçesinin başına geçme davetini kabul etmeye onu çabucak ikna etti.



Malpighi'nin "Anatome Plantarum" tablosundaki anatomik detaylar. İlgi noktalarını gösteren harflere dikkat ediniz.

Messina o vakitler büyük bir kültür sezonu yaşıyordu ve Akdeniz'deki ilk botanik bahçesi olan "*Hortus Messanensis*", bu gerçeğin en göz alıcı ifadelerinden biriydi. Malpighi burada bitkiler üzerinde sistematik bir şekilde çalışmaya başladı ve olağanüstü keşifler serisi gerçekleştirdi. Herhalde bunlardan en önemlisi, canlıların tüm organlarının, büyüklükleri ne olursa olsun, boyutlarının son derece küçük olmalarından dolayı yalnızca mikroskop altında görülebilen elementlerden meydana gelen modüllerden ibaret olduğunu kanıtlamasıdır. Malpighi, *yaşayan hücreleri* uygulamalı olarak gözlemleyen ilk insandır.

Messina'daki olağanüstü bilimsel faaliyetleri, bitki bilim tarihinin temelini oluşturan iki eserde özetlenmiştir: *Anatomes Plantarum Idea (Bitki Anatomisi Fikri)* ve *Anatome Plantarum (Bitkilerin Anatomisi)*. Birkaç yıl sonra, aynı zamanda kendisinin de üye olduğu Royal Society (Kraliyet Cemiyeti)'nin *Philosophical Transactions (Felsefe Metinleri)*'nde yayınlanmıştır. 21 Aralık 1671'de Isaac Newton'un Royal Society'e üye olarak kabul edilirken, aynı gün, Malpighi'nin hayvanların anatomisine ilişkin bilimsel incelemesinin bir bölümü yüksek sesle okunmuştur.

Malpighi'nin bitkilerin anatomisi hakkında yaptığı ve bu iki eserde betimlediği keşiflerin sayısı hakkında genel bir fikir vermek zor. Ağaçların dallarındaki tomurcuklar ilk kez tek tek potansiyel bitkiler olarak doğru bir şekilde tanımlanmış ve düşünülmüştür. Tomurcukları, mecazen, daha sonra dalların üzerinde ergen olacak "bebekler" olarak tarif etmiş, (*"Gemmae igitur sunt velut infans custoditus, ramumda qui tandem adolesit"*), yumurtalardan elde edilen embriyolarla karşılaştırılarak "minyatür" bitkiler adını vermiştir (*"compendium sit plantulae nondum explicitae"*). Tomurcuklar için "implantatio" (terimini kullanmış ve bunları bağımsız varlıklar olarak tanımlamıştır.

Malpighi, 1679 cildinde (*"Anatome Plantarum"*) ilk kez tohum çimlenmesi ve fide büyümesinin farklı aşamalarını tarif etmiş, örnek olarak sukabağı, bakla ve tanecikleri kullanmış ve çimlenme anından başlayarak sabit aralıklarla niteliklerini anlatmıştır. *"Opera Posthuma"* (1697) adlı eserinde "*Ricinus communis*" (hintyağı)

ve "*Phoenix dactylifera*" (hurma ağacı)'nın art arda çimlenmesi ve tohumların harika tasvirleri bulunmaktadır. Bu çizimlerin niteliği ve detayları o kadar iyiydi ki bir yüzyıl sonra büyük Alman bitki bilimci Sachs, içerdikleri bilgilerin doğruluğu ve kalitesi açısından eşsiz örnekler olduğunu söylemiştir.

Anatome Plantarum kitabının İngilizce baskısının ilk sayfasında yer alan illüstrasyon (1765-69).

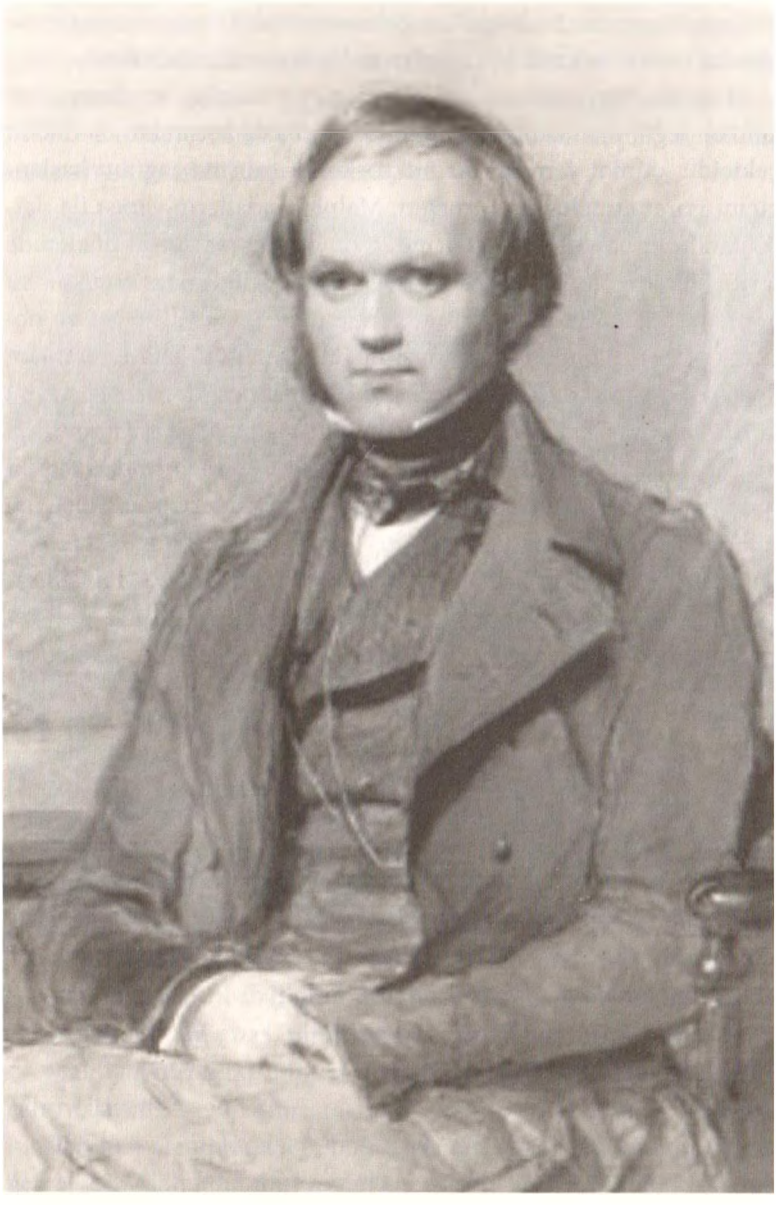
Malpighi'nin bitki bilimci olarak gerçek büyüklüğünün kanıtı, çalışmalarının yayınlanmasını takip eden 150 yıl boyunca bitkilerin incelenmesi alanında önemli bir ilerlemenin kaydedilmemiş olması gerçeğidir. Malpighi, muhteşem enerjisiyle her şeyi zaten keşfetmiş gibiydi. Örnek vermek gerekirse, 1852'de ("*Anatome Plantarum*"un yayınlanmasından 170 yıl sonra), Arthur Henfrey, Royal Society'de "*Victoria regia*" (Victoria nilüferi) bitkisinin yapısal tanımını ya-

yınlamıştır, ancak Malpighi'nin çalışmalarındaki resimlerin, ne sunumları ne de tanımları açısından daha ileriye gidebilmiştir.

Aslında eseri, sadece betimlemelerinin niteliği ve detayı açısından değil, aynı zamanda metodolojik bakış açısından da dikkat çekicidir, çünkü yepyeni bir mikroskobik çalışma çağının başlangıcını işaret etmektedir. Örneğin, Malpighi, dalların yapısı ile ilgili olarak üç boyutlu olduklarından dolayı üç mekânsal düzlemde farklı bölümler kullanılarak çizilmesi gerektiğinde ısrar etmiştir, bu yöntem, bir kavak dalı görüntüsünde (1675) radyal, teğet ve oblik kesitler kullanılarak yapılmıştır. Hatta, bugün hâlâ kullanılan, anatomi çizimlerinde ilgi noktalarını harflerle işaretlemek ve bu harfleri tanımlayan bir lejant kullanmak Malpighi'ye dayanır. Bitki anatomisi üzerine çalışmalarının yayınlanmasının ardından Malpighi'nin ünü Avrupa'da, bitki anatomisinin kurucularından biri olarak övgüyle hızla yayıldı. Bir asır sonra, onun onuruna, Carl Linnaeus, tüm bir bitki türüne Malpighi'nin adını vermiştir (*Malpighia*).

Malpighi, 1694'te Roma'da, büyük bilim adamının biyografisinde Gaetano Atti'nin andığı gibi "66 yıl, üç ay ve 19 gün" yaşındayken öldü:

> *Böylece, 66 yıl, üç ay ve 19 gün yaşındayken öldü. İnce bir zekâya sahipti, anlayışın netliğini taşırdı, mülayim bir doğası vardı, kolay öfkelenmezdi ve isteklerinde ılımlıydı. Tutkulu yakışıksızlık yoktu. Övünmeyi severdi ve çalışmalarında gönül rahatlığı ve teselli ararda. Aklının yüceliği ve doğurganlığı onu kibirli kılmadı ve refahında mütevazıydı. Çünkü haddinden fazla yumuşak kalpliydi [...] ölçülü, davranışları kusursuz, basitçe ve tatlılıkla, eşsiz bir sadakat ve samimiyetle.*



Charles Darwin, Beagle guleti ile yaptığı geziden dönüşünde, George Richmond'un suluboya eseri.

VI

Kelebekler ve Aile Hikâyeleri

Darwin Ailesi ve Botanik

Bilimde, alkışlar dünyayı kim ikna ederse ona gider, fikri ilk bulana değil.

Francis Darwin (1848-1925)

Darwin ailesi, bilimsel araştırmalarda eşsiz bir süreklilik örneğini temsil etmektedir. Charles Darwin'in dedesi Erasmus Darwin'den günümüze kadar gelen yedi kuşaktan bu yana, bu aile, en prestijli İngiliz bilim akademisi olan Royal Society'ye tam on üye kazandırmıştır. Bu olağandışı ailenin etkilediği ilim dalları, astronomiden (George Darwin) fiziğe (Charles Galton Darwin), nörolojik bilimlerden (Horace Barlow) ekonomiye kadar (hatta ünlü iktisatçı John Maynard Keynes de Darwin'in akrabasıdır) çok sayıda ve çeşitli olmasına karşın, ailenin seçtiği bilim dalı botaniktir.

Charles Darwin'in dedesi Erasmus Darwin'den, Londra'daki Doğa Tarihi Müzesi'nde çalışan günümüz bitki bilimcisi Sarah Darwin'e, Darwin soyu, her bir nesilde bitki dünyasına birbiri ardına bilim insanı yetiştirmekte hiç başarısızlığa uğramamıştır. Bir bakıma, bütün aile, sanki Darvinci çevreye uyum sağlama teorisine bir ek yapmak veya özel bir ispat sağlamak üzere, bitki bilimcilerin üretimine evrimsel olarak adapte olmuş gibi görünmektedir.

Ailede, bitki krallığını anlamaya kendini adayan ilk kişi Erasmus Darwin'di. Charles Darwin'in baba tarafından dedesi, ilk evrimci bilim insanlarındandı ve Linnaeus'u meşhur eden kişiydi. Büyük İsviçreli bitki bilimcinin çalışmalarını Latinceden İngilizceye

çevirmek için, amacı Büyük Britanya'da Linneci (Linnaean) sınıflamasını yaymak olan Lichfield Botanical Society (Lichfield Botanik Derneği)'i kurdu. Bunun sonunda iki eser ortaya çıktı: *A System of Vegetables (Bir Sebze Sistemi)* (1783-85) ve *The Families of Plants (Bitki Familyaları)* (1787) Bu eserlerde, bugün hâlâ İngilizcede kullanılan bitkilere ait yaygın isimlerin çoğunu Erasmus Darwin türetmiştir. Daha sonra, 1791'de, Linnaeus'un bitkileri sınıflandırmak için benimsediği sistemi Büyük Britanya'da çok iyi bilinir hale getiren *The Botanic Garden (Botanik Bahçesi)'ni* yayımlamıştır.

Erasmus Darwin, *The Botanic Garden* (1791) kitabında yer alan çiçek çizimleri.

Charles Darwin'in anne tarafı da ailenin bitki bilimindeki görkemine katkıda bulunmuştur. Charles Darwin'in dayısı, Josiah Wedgwood'un oğlu, ünlü porselen markasının kurucusu John Wedgwood, bugün hâlâ dünyanın en saygın ve etkili bahçecilik derneği olan Royal Horticultural Society'nin kurucularındandır. Hatta Charles Darwin'in botaniğe kıyasla daha kârlı bir meslek olan tıbbı tercih eden babası Robert Darwin, ailenin bu yeşil parmak eğilimine direnemeyerek Darwinlerin Kent'deki Down Evi'nde güzel bir bahçe inşa etmiştir.

Darwin soyunun en ünlüsü hiç şüphesiz ki Charles Darwin'dir. İstisnai bir şekilde muazzam bilimsel eserleri içinde sadece bitkilerin çalışmasına odaklanan en az altı kitabı vardır. Bu kitaplar şunlardır: *The Various Contrivances by which British and Foreign Orchids are Fertilized by Insects* (İngiliz ve Yabancı Orkidelerin Böceklerle *Döllenmesini Sağlayan Çeşitli Tertipler)* (1862), *The Movement and Habits of Climbing Plants (Tırmanıcı Bitkilerin Hareket ve Alışkanlıkları)* (1865), *Insectivorous Plants (Böcekçil Bitkiler)* (1875), *The Effects of Cross and Self Fertilization in the Vegetable Kingdom (Sebze Krallığında Çapraz ve* Öz-döllenmenin *Etkileri)* (1876), *The Different Forms of Flowers on Plants of the Same Species (Aynı Türdeki Bitkilerde Çiçeklerin Farklı Biçimleri)* (1877) ve son olarak *The Power of Movement in Plants (Bitkilerde Hareketin Gücü)* (1880).

Konuyla ilgili yaptığı çok sayıdaki araştırma ve deneyime rağmen, Charles Darwin kendini hiçbir zaman bir bitki bilimci olarak tanımlamamış, bitki dünyasının bilgesi olarak yeteneklerini önemsememe eğilimi göstermiştir. "Bir bitkiyi diğerinden ayırt edemeyen bitki bilimcilerden biri" olduğunu ve Fransız Bilim Akademisi'nin Botanik Bölümü'ne seçildiğinde çok şaşırdığını söylemiştir. Bu tutum kısmen, Darwin'in ait olduğu sosyal sınıfa özgü lıolduğundan az göstermeıı şeklindeki İngiliz ifadesine ve kısmen de Viktorya Çağı'ndaki botanik fikrine atfedilebilirdi: yani, bu durum doğa olgularının anlaşılmasıyla ilgisi olmayan, temel olarak sınıflandırma disipliniydi.

Genç Darwin bitki sevgisinin iyice nüfuz ettiği bir ortamda büyüdü. Cambridge Üniversitesi'ndeki çalışmalarının neredeyse tamamı botaniğe adanmıştır. Üç yıl boyunca Profesör John Stevens Henslow'un yönettiği botanik derslerine katılmış, kısa bir süre

içinde hocasına yapışık öğrenci, "Henslow ile yürüyen adam" sıfatıyla tanınmıştı. Henslow, üniversitede tuttuğu kayıtlarında Charles Darwin'i disiplinde "iyi bir temele" sahip genç bir adam olarak anmıştır. Charles Darwin'in botaniğe olan doğal yatkınlığı, iki direkli İngiliz gemisi *Beagle* ile beş yıl süren ünlü seferde (1831-36) kendini tamamen ortaya çıkardı.

Angraecum sesquipedale bitkisinde tozlaşma (Alfred Russel Wallace illüstrasyonu).

Britanya'ya dönerken Pasifik Okyanusu'na doğru yola çıkmadan önce keşif gemisi Galapagos Adaları'nda bir mola vermişti. Sadece üç hafta içinde, genç Darwin, bu adalardaki engin flora yelpazesinin dörtte birini toplayıp tanımlamayı başardı.

Evrim teorisine dair ilk fikirleri, bu erken botanik gözlemlerden çıktı ve 1859'da *Origin of Species (Türlerin Kökeni)*'ni yayınladığında bitki dünyasından çok sayıda örnek kullandı. Onu meşhur eden teorisinin ilk kanıtlarını aslında büyük ölçüde bitki dünyasından türeten Darwin'in yaşam anlayışımızı nasıl da değiştirdiği göz ardı edilemeyecek bir gerçektir.

Bitkilerin yeniden üretimine olan ilgisi ve üretim tekniklerini uzun bir süre incelemek, Darwin'e üremenin evrimsel sonuçlarını gösteren ilk olguları vermiştir. Bu noktada, "Darwin'in kelebeği" hakkındaki ünlü hikâyeyi hatırlamak ilginç olabilir. Hikâyenin en önemli noktalarını kısaca ele alalım.

Bir gün, Madagaskar'da yeni keşfedilmiş egzotik bir orkide Darwin'e gönderildi. Orkide, *Angraecum sesquipedale* cinsiydi, en sıra dışı özelliği bitkinin nektarını üreten bezin çok uzun bir balözünün olmasıydı. Darwin bu özelliği *The Various Contrivances by which British and Foreign Orchids are Fertilized by Insects and the Good Effects of Intercrossing* (İngiliz ve Yabancı Orkidelerin Böceklerle *Döllenmesini Sağlayan Çeşitli Tertipler ile Melezlemenin İyi Etkileri)* (1862) adlı kitabında yazdı:

> *Bay Bateman'ın bana gönderdiği çiçeklerin birçoğunun balözü 29 cm uzunluğundaydı ve sadece altındaki 4 cm'lik kısmı çok tatlı bir nektarla doluydu. [...] Ancak, bir böceğin bu nektara ulaşabilmesi şaşırtıcıdır; bizim İngiliz sfenkslerinin (güve) gövdeleri kadar uzun hortumları vardır, fakat Madagaskar'da hortumları 25 ile 30 cm arasında uzayabilen kelebekler olmalı.*

Sonra eklemiştir:

> *Polen, ancak olağanüstü uzun hortumlu kocaman bir kelebeğin yardımıyla dışarı çıkabilirdi. Bu büyük kelebekler*

Madagaskar'dan kaybolacak olsaydı, Angraecum'un da soyu tükenirdi.

Charles Darwin, daha önce doğal bilimlerde hiç kullanılmayan temel bir bilimsel yöntemden yararlandı: Bir tahmin yaptı. Aynı bir gökbilimcinin evrensel çekim yasası sayesinde, bilinmeyen bir yıldızın varlığını, bilinen gök cisimlerinin yörüngelerini inceleyerek tahmin edebilmesi gibi Darwin de evrim yasasının peşinde, (teori demekten vazgeçmeliyiz) bu tür bir orkideyi döllleyebilecek bilinmeyen bir böceğin varlığını *tahmin etmişti.*

Aynı öngörü kavramı (ve ilgili gökbilimsel benzerlik) 1867'de Alfred Russel Wallace tarafından yeniden kullanılacaktı: "Madagaskar'da böyle bir kelebeğin varlığı kesinlikle öngörülebilir ve bu adayı ziyaret eden doğa bilimcileri bu böceği, tıpkı gökbilimcilerin Neptün gezegenini aradıkları inançla araştırmalıdır, sonunda başarıyla ödüllendirileceklerdir."

Büyük bir kelebeğin varlığıyla ilgili teori, kırk yıldan fazla bir süre acımasızca saldırıya uğradı ve alay edildi. Aynı kitabın 1877 yılındaki ikinci baskısında Darwin şöyle yazdı:

> *İnancım (böyle bir kelebeğe olan), bazı böcekbilimciler tarafından gülünç olarak kabul edilmişti, ancak bugün, Fritz Müller sayesinde, güney Brezilya'da yeterince uzun hortumu olan böyle bir sfenksin varlığını biliyoruz, çünkü hortum kuruyken 25 ila 27 cm uzunluğundadır ve dik olmadığı zamanlar kendisini en az yirmi halkadan oluşan bir spiral içinde sarmaktadır.*

Alman böcekbilimciler Lionel Walter Rothschild ve Heinrich Ernst Jordan'ın *Angraecum*'u tozlaştırabilen kelebeği 1903 yılında tanımlaması için aradan 41 yıl geçecekti. Bu güve, Darwin'in doğru öngörülerinin silinmez hatırasıyla *Xanthopan morganii praedicta* adını taşıyan "öngörülmüş" kelebektir. Böcek, 13-15 cm'lik bir kanat açıklığına sahiptir, çok hafif pas rengidir ve 25 cm uzunluğunda büyük bir hortuma sahiptir. Tıpkı Charles Darwin'in yıllar önce hayal ettiği gibi.

Xanthopan morganii predicta: Sphingidae familyasına ait uzun hortumlu "Morgan sfenks güvesi" adı verilen noktürnal kelebek.

Yukarıda belirtildiği gibi, gözlemlerden ve bitkilerin incelenmesinden alınan örnekler, evrim teorisinin geliştirilmesi ve sonrasında da teorinin "savunması" için büyük önem taşıyordu. Öte yandan, bu çalışmadan elde edilen bilginin bitki alanında genişlemesi gerçekten etkileyicidir ve uygulamaya ilişkin kapsamı için de önemlidir. Örneğin, bitkilerin çapraz döllenmesinin keşfini ele alalım. Bugün sorgusuz sualsiz kabul edilen şey o zamanlar için gerçek bir devrimdi. Darwin'den önce, İsveçli doktor, bitki bilimci ve doğa bilimci Linnaeus, çiçeklerin (en azından çoğunun) hem erkek hem de dişi organları bulunduğunu halihazırda göstermişti: Sınıflandırma çalışmasının temelini oluşturan tam olarak bu anatomik özellikti. On sekizinci yüzyılın ikinci yarısında, kendi kendine tozlaşma çiçeklerin normal döllenme şekli olarak kabul ediliyordu. Ne var ki, Darwin buna hiçbir şekilde ikna olmamıştı: eğer bitkilerde normal döllenme yöntemi kendi kendine döllenmeyse, neden bir çiçeğin hem erkek hem de dişi organı olsundu ki?

Charles Darwin, Fransız dergisi *La Petite Lune* (1878)'da yer alan hiciv nitelikli vinyette "bilim ağacında" sallanan bir maymun olarak tasvir edilmiş.

Buna ek olarak Darwin, bu bilgiyi evrim teorisine büyük bir engel olarak görmüştür. Çapraz döllenme olmadan bitkilerin evrimi tamamen imkânsız olmasa da büyük ölçüde eksik olurdu. Mesele o kadar önemliydi ki, *Origin of Species (Türlerin Kökeni)*'nin (1859) yayınlanmasından sonraki yıllarını bu problemin çözümüne adadı. Problemi, çuha çiçeğinin iğnelerini (uzun ve kısa) inceleyerek ele almaya başladı ve daha sonra farklı iğne tiplerine (kısa x uzun) sahip bitkilerin çapraz döllenmesinin daha fazla (ve daha canlı) tohumlar üretmesine yol açtığını keşfetti. Darwin, bu ilk sonuçlardan

ötürü, ünlü "hybrid vigor" melez canlı tanımını yaptı (tanım tamamen ona aittir). Bu tanım, daha sonra, çok sayıda bitki türünün yetiştirme yöntemleriyle ve mahsullerin katlanarak çoğalmasıyla devrim yaratacaktı. Ancak, Darwin'in varmak istediği asıl hedef hâlâ uzaktı. "Üstün canlıların diğer bireylerle ara sıra çapraz döllenmesi gerekir"[1] tezinin ispatı, bitkilerde de otomatik olarak gerçekleştiği anlamına gelmiyor.

1793 yılında Christian Konrad Sprengel, bir bitkiden diğerine böcekler yoluyla polen taşınmasını (entomophily) kapsamlı olarak anlatan *Das entdeckte Geheimnis der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blumen (Doğanın Sırrı Çiçeklerin Yapısında ve Döllenmesinde Keşfedildi)* kitabını yayımladı. Sprengel'in çalışmalarının önemi, çiçeklerin cinsel aktivitelerde bulunması fikrini müstehcenlik olarak gören çağdaşları tarafından tamamen küçümsenmiştir. Buna karşılık Darwin, Sprengel'in kitabını "harika" olarak tanımlar. Fakat bahsettiğimiz konu gerçekten eşsiz, çünkü Sprengel, böceklerin polen taşıması gerektiğiyle ilgili doğru sezgisine rağmen, *öz-tozlaşma* konusunda Linnaeus'un fikirlerine sadık kalmış ve temel ilkeyi, yani bitkilerin çapraz döllenmesi *için böceklerin önemini* anlamamıştır.

Darwin, bunun yerine, orkidenin tozlaşma sistemlerini incelediğinde, bu ikinci özelliği fark etmişti; böcekleri çekmek için çiçeklerin ürettiği çeşitli şekil, renk, nektar ve kokuların, böceklerin polenleri verimli bir şekilde taşınmasını sağlamak üzere yine çiçeklerin yarattığı birçok anatomik yapıyla birlikte "düzenek"ten başka bir şey olmadığını ve bu stratejinin çapraz tozlaşmayı sağlamak için zaman içinde *evrilmiş* olduğunu fark etmesini sağladı.

Bu keşif sayesinde Darwin, tek bir hareketle bitki ve böceklerin *birlikte-evrimini* göstermeyi başardı ve evrim teorisini destekleyecek önemli kanıtlar üretti.

Bitkilerin incelenmesi, yaratılışçılığa yönelik saldırısını daha etkin hale getirmesi için Darwin'e mükemmel bir çalışma malzemesi sağlamıştır. Nihayetinde, o zamanın görüşlerine göre –bu

1 C. Darwin (1862), *On the Various Contrivances by which British and Foreign Orchids are Fertilized by Insects, and on the Good Effects of Intercrossing* London, 1862.

konuda bizim görüşlerimize çok benzemez de değildir- bitkilerin hayvanlarla hiçbir ilgisi yoktur: hareket etmezler, duyarsızdırlar, hatta, hayvanlarınkinden ayrı, kendilerine ait bir krallıkları vardır. Darwin, bitkilerin evrimini incelemenin, hayvan ya da insan evriminin incelenmesine kıyasla duygusal yönden daha az ilgi çekici olduğunu anlıyordu ve bitkilerin ciddi ve bağımsız bilimsel gözleme daha uygun olduğunu düşünüyordu. Böylelikle, bitki bilimci arkadaşı Asa Gray'e yeni stratejisini açıklamak üzere yazdığında, askerî terminolojiden bir metafor kullandı: "Kimse orkideler hakkındaki kitabımın 'düşman kanatlarına bir saldırı' olduğunu anlamamıştı."

Darwin, bitkilerin hayvanlardan daha az karmaşık olmadığı konusunda çok nettir: "Bitkileri her zaman canlı varlıkların ölçeğine çıkarmak isterim". Fakat insanların küçümsemeleri en azından bir kez daha faydalı olmuştu.

Darwin'in, bitki davranışlarına ilişkin yaptığı birçok şaşırtıcı keşif hakkındaki hikâyemizde, bitkilerin fizyolojisi üzerine yaptığı en etkileyici öngörüye kısaca değinmeden geçmek mümkün değildir: "kök-beyin teorisi". Ölümünden (1882) iki yıl önce, artık yaşlanmış olan doğa bilimci ve bilim adamı, oğlu Francis'in yardımıyla botanik tarihinin değişmesine yol açan, adı bile devrimci kitabı *The Power of Movement in Plants (Bitkilerde Hareket Gücü)'nü* yayınladı. Kitabın son sayfaları, Darwin'in diğer eserleri gibi, elde ettiği olağanüstü bilimsel sonuçlara dikkat çekiyor:

> *Kök ucunun böyle [duyarlılıkla] donatıldığını ve kendisine bitişik parçaların hareketlerini etkileme gücüne sahip olduğunu söylemek abartı değildir; basit bir hayvanın beyni gibi davranır; vücudun ön kısmında yer alan beyin, duyu organlarından etkileri alır ve farklı hareketleri yönlendirir.*

Bitkilerdeki birden fazla ve muhteşem hareket olasılıklarını 500'den fazla sayfada açıkladıktan sonra, -ki bu sayfaların en az dörtte üçü yalnızca bitki kökünün hareketlerini tanımlamaya adanmıştır, Darwin, solucan veya başka herhangi bir basit hayvan ile bitkinin kök ucu beyin işlevleri arasında çok fazla bir fark olma-

dığı sonucuna varmıştır. Sonuç bölümde, unutulmaz son cümlelerden önce, kök ucunun sıra dışı duyusal yeteneklerini tekrar tekrar hatırlatır:

> *Bitkilerde, işlevleri bakımından, kök uçları kadar harika bir yapı olmadığına inanıyoruz. Ucun hafifçe bastırılması, yakılması veya kesilmesi durumunda, üst taraftaki bitişik parçalara bir etki taşıyarak etkilenen bölgeden bükülüp uzaklaşmasına neden olur [...]. Eğer kök ucu havadaki nemin bir tarafta diğerine nazaran daha yüksek olduğunu algılarsa, bitişik parçalara bir etki gönderir ve böylece bitki nem kaynağına doğru bükülür. Işık kök ucuna dokunduğunda [...] bitişik parçalar ışıktan uzaklaşır, ancak yerçekimi tarafından uyarıldığında, aynı parçalar çekim merkezine doğru eğilirler.*

Avustralya'dan bir okaliptüs ağacı, Darwin'in Beagle gemisindeki yolculuğuna dair bilgilendirici bir tonda.

Darwin, böylece, kök ucunun farklı parametreleri algılayabilen gelişmiş bir duyu organı olduğunu keşfetmiştir. Sadece bununla kalmamış, dış uyarıcılara karşı duyarlı olduğunu bulduktan sonra, kök ucunun, kökün uzak kısımlarında harekete neden olabilecek sinyaller oluşturduğunu öne sürmüştür. Ayrıca, kök ucunun cerrahi eksizyonunun (kesip çıkarma), kökün hassasiyetinin çoğunu kaybetmesine neden olduğunu ve örneğin, yerçekimini algılayamadığını veya toprağın yoğunluğunu ayırt edemediğini belirtmiştir. Başka bir deyişle, Darwin, kitabında köklerin yetenekleri üzerine güçlü bir hipotez oluşturmuş ve "bitkinin yaşamında köklerin önemini" göz önüne alarak fizyolojilerini incelemeye başlamıştır.[2]

Bitkinin, yeraltına gömülü başıyla ters çevrilmiş bir insan gibi olduğunu düşündürmesi, Yunan felsefesindeki eski bir düşünceyle ilintilidir. Bitkinin en önemli kısmı, gerçek komuta merkezi, bu nedenle yeraltındadır ("ön tarafta bulunan beyin"), bitkinin epije (toprak üstünde yaşayan) kısmı tüm canlı organizmalarda olduğu gibi cinsel (çiçek) ve boşaltım (yaprak) organlarını barındırmayı amaçlayan arka kutuptan başka bir şey değildir.

Daha önce de olduğu gibi, Darwin'in bu fikirleri hevesle kabul edilmekten uzaktı. En güçlü muhalefet, Alman bitki bilimcilerden, özellikle Julius Sachs'tan geldi. Fakat Darwin böyle olacağını tahmin etmişti:

> *Oğlum Francis ile birlikte, bitkilerin hareketleri hakkında oldukça geniş bir cilt üzerinde çalışıyorum ve inanıyorum ki birçok değişiklik ve yeni fikir getireceğiz. Bakış açımızın Almanya'da büyük bir muhalefetle karşılanacağından korkuyorum.*

Ne var ki, Alman bitki bilimcilerin düşüncesi, sağlam bilimsel akıl yürütmeye dayanmıyordu, bunun yerine, büyük bitki bilimci Sachs'ın, Darwin'in kendi bölgesine haksız yere saldırdığını düşünmesinden dolayı duyduğu içerlemeyle ilgili oldukça nafile sebeplerle etkilenmiş görünüyordu. Sachs, aslında, bitki hareketlerinin fizyolojisi hakkında çok sayıda kitap ve bilimsel makale yayınla-

2 C. Darwin, F. Darwin (1880), *The Power of Movement in Plants*, London.

mıştı ve İngiliz doğa bilimcinin çalışmasına baktığında onu bir amatör, "bir taşra deneycisi" olarak görüyordu. Elde edilen sonuçların, onun gibi bir bitki fizyoloğunun titiz çalışmalarıyla kesinlikle kıyaslanamayacağını düşünüyordu. Sachs, asistanı Emil Detlefsen'den, Darwin'in deneylerini, özellikle de kök başlığının (kök ucunun en dış kısmı) çıkarılmasını takiben kökün davranışlarıyla ilgili olanları tekrarlamasını istedi.

Çalışma, Sachsın laboratuvarında kısmen ciddiyetsizlik içinde gerçekleşti, sonuçlar, Darwin'inkilerden tamamen farklıydı. Sachs, asistanının yaptığı deneylerin sonuçlarını alır almaz Darwin'i deneylerini bir amatör gibi yapmakla ve yanlış sonuçlara varmakla suçladı. Tabii ki, daha sonra tespit edildiği üzere, deneyleri hatalı yapmış olan Sachs (veya daha doğrusu asistanı) idi. Bu olaylardan kısa bir süre sonra Sachs'ın eski bir öğrencisi olan ünlü bitki bilimci Wilhelm Pfeffer deneyleri tekrarlayarak Darwin'in elde ettiği sonuçların aynılarına ulaştı ve *Handbuch der Pflanzenphysiologie (Bitki Fizyolojisi El Kitabı)* kitabında bu sonuçların önemini tasdik etti. Bu nedenle kitap, inatçı Sachs tarafından "sindirilmemiş gerçeklerin basit bir yığını" olarak adlandırıldı.

Bugün, kök ucunun Darwin'in hayal ettiğinden çok daha gelişmiş olduğunu, çevreden 15 farklı fiziko-kimyasal parametreye kadar algılayabildiğini biliyoruz; yerçekimi, ışık, nem ve basıncın yanı sıra bunların arasında oksijen, karbondioksit, nitrik oksit, etilen, ağır metaller, alüminyum, birçok kimyasal gradyan, tuz vb. bulunmaktadır.

Cambridge'deki çalışmalarının başlangıcından itibaren ve takip eden on yıllar boyunca Darwin, her zaman büyük bir tutkuyla bitkiler üzerinde çalışmış, bu büyüleyici yaratıklarda evrim teorisinin kanıtlarını aramış, hayatının son günlerine kadar ilgilenmeye devam etmiştir. Son mektubunu[3] yazdıktan dokuz gün sonra, 19 Nisan 1882'de ölmüştür. Mektubu, belli ki yine bir bitkiyle ilgiliydi.

3 "Charles Darwin's last letter?" (1945), in *Transactions of the Kansas Academy of Science*, 48, s..317, 318.

Federico Delpino (1833-1905)

Bitkiler ve Karıncalar Arasında Özel Bir Çekim

Federico Delpino ve Mirmekofili[1]

Federico Delpino, hiç şüphesiz ki 19. yüzyılın ikinci yarısında yaşamış en önemli İtalyan bitki bilimciydi. "Bitki biyolojisi"nin kurucusu olarak bilinen Delpino'nun bu disiplinin tarihine yaptığı temel katkılar birçok türdeki tozlaşma mekanizmaları sistematiğinin incelenmesinden, sistematiklerin yeniden düzenlenmesine kadar geniş bir alanı kapsamaktadır. Botanik terminolojinin çoğu, örneğin dikogami (erkek ve dişi çiçeklerin farklı zamanlarda açması), anemofili (rüzgârla tozlaşma) veya entomofili (böceklerle tozlaşma) gibi birçok sözcük, 1870'lerde Delpino tarafından türetilmiş ve Charles Darwin'den Asa Gray'e kadar zamanın en önemli bitki bilimcileri tarafından hızla benimsenmiştir.

Delpino, çağdaşları tarafından hızla, son derece yetenekli bir akademisyen olarak tanındı. Hangi açıdan bakılırsa bakılsın, 19. yüzyılın sonlarında botanik dünyasının elitleri olan Severin Axell, Fritz Müller ve Friedrich Hildebrand gibi bilim insanları, onu bitki biyolojisinin kurucusu olarak kabul ederek onurlandırdılar. Onunla gerçek bir dostluğun kanıtlarıyla dolu mektuplaşmalar yapan Darwin ("Bana bir fotoğrafınızı gönderebilirseniz çok minnettar olurum ve siz de belki benimkini isterseniz diye bir fotoğrafımı mektuba ekliyorum.")[2], Delpino'nun samimi bir hayranıydı.

1 *Myrmecophily*: karınca sevgisi.-ç.n.

2 G. Pancaldi (1984), *Teleologia e darwinismo: la corrispondenza fra Charles Darwin e Federico Delpino, (Teknoloji ve Darwinizm: Charles Darwin ve Federico Delpino mektupları)*, Clueb, Bologna.

Ne yazık ki, bu bitki bilimcinin tartışmasız değerine karşın, çalışmalarını sadece İtalyan dilinde yazması, birçok âlimin onun eşsiz çalışmalarını kavramasını engelledi (üstelik hâlâ da öyledir). Darwin de, bir eserini orijinal dilinde okuyamamasından ötürü, çeviri konusunda karısına güvenmek zorunda kaldığından, "Ne yazık ki, bizim bilim insanlarımızdan çok azı İtalyanca okuyabiliyor ve bu, sadece çok iyi bildiğiniz gibi, benim için de geçerli. Karımdan bazı bölümleri çevirmesini isteyeceğim çünkü tamamının beni çok ilgilendireceğine eminim." şeklinde not düşmüştür.

Darwin'in zamanından bu yana durum düzelmedi ve Delpino'nun bitki bilim tarihindeki adı ve rolü bugün hâlâ tam olarak bilinmemektedir.

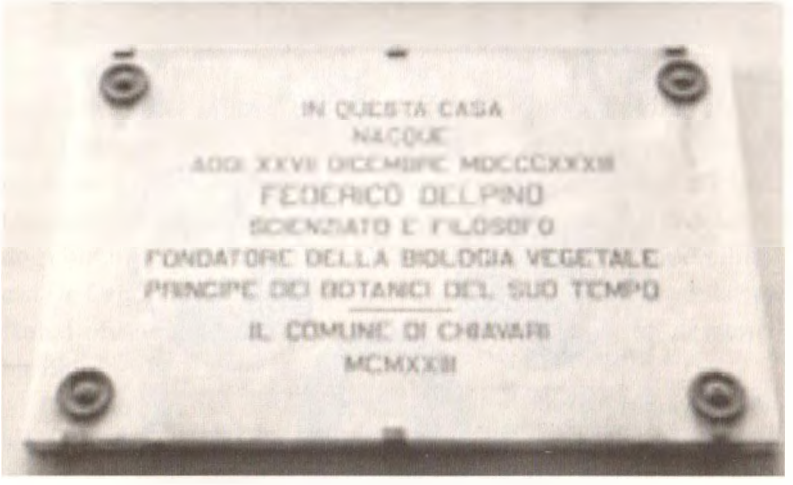
Sonraki birkaç sayfa, bu sıra dışı bitki bilimcinin temel başarılarını kısaca aktarmaya çalışacaktır.

Avukat Enrico Delpino ve Carlotta'nın beş çocuğunun en büyüğü olan Federico Delpino, 27 Aralık 1833'te Chiavari'de doğdu. Federico, çocukken sağlık açısından çok hassastı, annesi bünyesi güçlensin diye onu bahçede uzun saatler geçirmeye zorladı. Delpino, o çocukluk günlerini şöyle hatırlıyor:

> *İnsan ya bir doğa bilimci olarak doğar ya da çok erken bir dönemde olur... Bünyemin kırılganlığı konusunda endişelenen heyecanlı bir kadın olan annem, dört yaşımdan yedi yaşıma kadar, beni tüm gün evimizin yanındaki küçük bir bahçeye bırakırdı. Bir çocuk kendi haline ve saatlerce tamamen yalnız başına bırakıldığında ne yapabilir? Tüm zamanımı karıncalar, arılar ve eşek arılarının alışkanlıklarını inceleyerek geçirirdim. Ayrıca, büyük siyah bir arının (Xylocopa violacea/mor odun arısı) ilginç yuvalama alışkanlığını keşfetmiştim.*

Delpino erginlik döneminde, Cenova Üniversitesi'nde matematik ve doğa bilimleri okudu. Babasının ölümü ve ailenin ekonomik durumunun kötüleşmesinden sonra, 1850'de üniversiteden ayrıldı ve 19 yaşındayken Chiavari'de gümrük memuru oldu. 1867'de, o

zamanlar İtalya Krallığı'nın başkenti olan Floransa'ya, yerel Botanik Enstitüsü'nde Filippo Parlatore'nun asistanı olarak çalışmaya gitti. 1871'de Royal Institute of Vallombrosa'da doğa tarihi profesörü olarak işe alındı ve 1875 yılında Cenova Üniversitesi'nde botanik kürsüsü kazanana kadar orada kaldı. 1884 yılında dokuz yıl boyunca kaldığı Bologna Üniversitesi'ne taşındı. Son yer değiştirmesi yerel botanik bahçesini yönettiği Napoli Üniversitesi'neydi. 14 Mayıs 1905'te öldü.



Federico Delpino'nun Chiavari'de doğduğu evi gösterir anma levhası.

Delpino'nun bitki bilimine en önemli katkısı kesinlikle bitki biyolojisinin kurulmasıdır.

1802'de iki bitki bilimci, Jean-Baptiste Lamarck ve Gottfried Reinhold Treviranus, aynı zamanda fakat birbirlerinden bağımsız olarak biyoloji kavramını tanıttılar. Michel Foucault'nun doğru bir şekilde işaret ettiği gibi, biyoloji, bir bilim olarak daha önce var olmamıştı, çünkü yaşam kavramı 18. yüzyılda bilinmemekteydi: "Var olanların hepsi, doğa tarihinin oluşturduğu bir bilgi ağı üzerinden görülen canlı varlıklardı."[3] Bu yeni bilim alanının tanımlanmasın-

3 Michel Foucault, *The Order of Things: An Archaeology of the Human Sciences*, London: Tavistock/Routledge, 1970. *(Türkçe'ye "Kelimeler ve Şeyler" olarak çevrilmiştir.)*

daki bazı ufak farklılıklara rağmen, Lamarck ve Treviranus, çağdaş doğa tarihinin tipik bir özelliği olan doğal nesneleri üç farklı âleme ayıran geleneksel sınıflandırmayı, "yaşayan" ve "yaşamayan" olarak daha basit bir sınıflandırmaya dönüştürme ihtiyacını çok açık bir biçimde görmüştü. Biyoloji kavramı, canlı organizmaları incelemek için farklı bir yöntem ihtiyacını karşılamak ve inorganik maddelerden nasıl farklılaştıklarına odaklanmak üzere kurulmuştur. Bu nedenle duyarlılık ve uyarılma kavramları tıbbi fizyolojiden alınarak tüm canlılara uygulanmıştır.

Ortada Charles Darwin ve çevresinde Federico Delpino, Fritz Müller, Friedrich Hildebrand ve Severin Axell (Paul Knuth, *Handbuch der Blütenbiologie*, 1898-1904).

Orijinal formülasyonunda biyoloji kavramı, zaman içinde fizyoloji fikriyle, yani "canlı organizmaların işleyişi" ile daha fazla özdeşleşmiştir. Belki de, biyoloji, o tarihte doğa tarihi yaklaşımının tipik bir örneği olan morfoloji ya da sistematikten ziyade, işlevsel süreçlerin incelenmesi fikrini ortaya attığı için böyle olmuştur; ya da belki de, bunun sebebi 19. yüzyıla girerken bilginin daha fazla uzmanlaşmasına ilişkin bir talebin doğmuş olmasıdır. Hangi nedenle olursa olsun, gerçek şu ki, hayatın merkeziyetçiliği kavramı (*unitariness*), biyoloji tarafından kısa bir sürede silinmiştir.

1867'de Federico Delpino, temel eseri *Pensieri Sulla Biologia Vegetale (Bitki Biyolojisi Üzerine Düşünceler)* adlı ufuk açıcı çalışması sayesinde bitki biyolojisi disiplinini kurdu ve bunu, bitkinin çevresiyle ilişkisine adanmış bir doğa bilimi dalı olarak tanımladı. Delpino, bu yeni disiplini, bitkilerin çevreyle etkileşimde bulunmak için kullandıkları mekanizmalara odaklanmış bir çalışma alanı olarak doğa bilimlerine tanıtmak istedi. O dönemin büyük bir bitki bilimcisi De Candolle'nin, bitkilerin çevreye olan temel adaptasyonlarını "tuhaf oluşumlar" olarak tanımladığını düşünürsek, bu devrimci bir fikirdi.

Delpino'nun asıl düşüncesi, hayvanların bireysel olarak ve sürekli değişime maruz kalan bir ortamda tür olarak hayatta kalabilmek için geliştirdiği davranışlar anlamında *içgüdü (instinct)* terimi ile bu davranışların incelenmesini tanımlayan *etoloji* (hayvan davranışları bilimi) terimini zoolojiden ödünç almaktı. Delpino, hayvanların incelenmesinde kullanılan terminolojinin, bitkilerin savunma, üreme, tohum yayılımı, sosyal yaşam gibi sayısız ve karmaşık eylemlerini tanımlamak için kullanılması gerektiğini düşünmüştür. Doğal olarak, "içgüdü" terimini bitki dünyasıyla ilişkilendirmeyi deneme meselesinde işin doğasından gelen zorlukların farkındaydı. Bitkilerin görünürdeki hareketsizlikleri nedeniyle duyarlılık ve tepkiselliğin normal olarak reddedildiği bir dünya:

> *Eğer bitkilerin görünürdeki hareketsizlik ve duyarsızlık örtüsünü kaldırırsanız, altındakileri görürsünüz[...] sayı, çeşitlilik, yetenek ve etkinlik bakımından hayvan krallığı tarafından sunulanlarla yarışabilecek çok ilginç bir olgu.*

Evrim teorisinin güçlü destekçisi olan Federico Delpino, bitki biyolojisini, Darwin'in türlerin çeşitliliği teorisini ortaya koymanın anahtarı olarak tanımlamış ve 1881'de şunları yazmıştır:

> *Organizmaların değişmesini sağlayan temel güdü, değişen dış koşullara uyum sağlama konusundaki sürekli gelişen adapte olma yetenekleridir. [...] Demek ki, bu uyum sağlama konusunun, ya da bir organizma ile diğeri arasında veya bir organizma ile çevresindeki ortam arasında var olan karmaşık ilişkilerin incelenmesi, biyolojinin özel uzmanlık alanıdır.*

Böylece, bitki biyolojisi, türlerin dönüşümü ve evrimini değerlendirmek için en uygun yolu sağlamaktadır. Delpino 1899'da şöyle demiş:

> *Biyolojinin katkıları olmadan, her kavramın, anlamın ve ruhun öldüğü, şekillerin ve metamorfozların nankör, kurak ve verimsiz düşüncesi dışında morfoloji nedir? Cehaletimizin ölçüsü değilse, sade ve basit morfoloji nedir? Ancak biyoloji tarafından ustaca desteklendiğinde, morfoloji tamamlanır ve gelişir; birbirlerine yardım ederken, yüce felsefi meselenin bilimsel bir kompleksini oluştururlar.*

Delpino'ya göre, bitkiler bu nedenle çevreye mükemmel bir şekilde yanıt vermektedir ve gerçekten bazı tepkiler gösterme kabiliyetine sahiptir. Bitkiler hakkındaki bu modern görüşü, Delpino'nun en parlak keşiflerinden birine, yani karıncalar ve bitkiler arasındaki işbirliğine borçluyuz.

İtalyan bitki bilimci, hayvanların yırtıcılığına karşı korunmak için bitkilerin kullandığı sayısız stratejiyi ve mekanizmaları uzun bir süre boyunca büyük bir ilgiyle incelemiştir. Mikroorganizmalardan, temel besin kaynağı bitki olan memelilere kadar değişik birçok organizmaya tepki olarak, bu canlılar yırtıcılarını önlemek, caydırmak ve hatta öldürmek için bir dizi doğrudan ve dolaylı savunma mekanizmasını geliştirmiştir. Dikenler, iğneler, reçineler, zehirler veya toksinler gibi doğrudan savunma araçları, yırtıcı hay-

vanlara doğrudan saldırmak için eşit derecede dikkat çekici mekanizmaları temsil eder.

Taş baskı üzerine Floransa manzarası, Alfred Guesdon ve Th. Muller (1849).

Belirlenmesi hepsinden çok daha zor olan ise dolaylı-savunma stratejileridir. Bu konu Delpino'yu büyülemişti, sistematik olarak araştırdı ve ilk defa, bitkilerde *mirmekofili* (*myrmecophily*) denilen olguyu belirledi. Kelime olarak "karınca sevgisi" anlamına gelen mirmekofili, karıncalar ve diğer türler arasındaki pozitif ilişkiyi tanımlar. Delpino, *Cicadelline* (yaprak pireleri) ve karıncalar arasındaki mirmekofili tarzı ilişkiyi daha önce araştırmıştı.[4] Karıncalar, son derece agresif bir tür olan *Cicadelline*'ye karşı koruma sağlamış ve bunun karşılığında karın bölgesinden çok şekerli ve besleyici bir meyve suyu almayı mümkün kılmıştır. Sonraki yıllarda, Delpino, aynı şemayı bitkileri uygulayarak, karıncalarla karşılıklı fayda ilişkisi kuran yaklaşık 80 farklı bitki türü tespit etmiş ve tanımlamıştır.[5] Bu ilk çalışmayı, neredeyse tamamını Toskana'da yaşadığı dönemde, önce Filippo Parlatore'nin (*Toskana*

4 F. Delpino (1872), *Sui rapporti delle formiche colle tettigometre e sulla genealogia degli afidi e dei coccidi*, "Atti della Società Italiana di Scienze naturali", (Karıncalar ve *tettigometridae* arasındaki ilişki ile *siphuncle* ve *occid* soyağacı üzerine, "İtalyan Doğa Bilimleri Derneği Notları", sayı 15, s. 472-486).

5 F. Delpino (1874), *Rapporti tra insetti e nettari extranuziali nelle piante*, "Bollettino della Società Entomologica Italiana", (*Böcekler ve dış-çiçek/extrafloral balözleri arasındaki ilişki*, İtalyan Entomoloji Derneği Bülteni) sayı 6, s. 234-239.)

Bahçe Bitkileri Derneği'nin yayımladığı saygın bültenin ilk editörü) asistanı ve daha sonra Vallombrosa Kraliyet Enstitüsü'nde doğa tarihi profesörü olarak yürütmüş, hemen sonrasında pek çok çalışma bunu takip etmiştir.

Az bilinen şeylerden biri de, Federico Delpino'nun bitki ve karıncaların arasındaki bu özel ilişkilere duyduğu ilginin, büyük ölçüde, Charles Darwin'in, ekstrafloral (dış-çiçek) balözlerinin, yani birçok bitkide görülebilen dış çiçek bölümünde balözü üretmeye yarar küçük yapıların yorumlanmasına ilişkin bilimsel bir tartışmadan kaynaklanmış olmasıdır. Darwin, *Türlerin Kökeni*'nde yazdığı gibi, balözlerinin bitkilerde hiçbir işlevi olmadığını düşünmüştür:

> *Bazı bitkiler, görünüşe göre, özsularındaki bazı zararlı şeyleri yok etmek için tatlı bir su salgılar: bu durum, örneğin, bazı baklagillerdeki (leguminosae) kınların (stipul) tabanındaki bezlerle ve yaygın defne yapraklarının sırtında olur. Küçük miktarlarda salgılanmasına rağmen böcekler bu suyu hevesle aranır, ancak böceklerin bu ziyaretleri herhangi bir şekilde bitkiye fayda sağlamaz. Şimdi, bu suyun veya nektarın herhangi bir türün belirli sayıda bitkisinde çiçeklerin içinden atıldığını varsayalım. Nektar arayışındaki böcekler, polenle tozlanarak ve sıklıkla bir çiçekten diğerine bu suyu taşıyacaktı. Aynı türden iki farklı bitki bireyinin çiçekleri böylece birbiriyle çaprazlanacaktı, ve tam olarak kanıtlanabileceği gibi, bu çaprazlanma eylemi daha gösterişli bitkilerin ortaya çıkmasına sebebiyet verecekti, ki bu da sonuç olarak gelişmek ve hayatta kalmak için en iyi şansı sağlamış olacaktı. Daha geniş kınlı veya daha fazla öz-sulu çiçek üreten, daha fazla özsu salgılayan bitkiler, böcekler tarafından en sık sayıda ziyaret edilecekti ve en sık çaprazlanacaktı; böylece uzun vadede üstünlük kazanarak yerel çeşitler oluşturacaktı.*[6]

6 *The Origin of Species by means of Natural Selection* by Charles Darwin, Cambridge, Cambridge University Press, 2009, s. 73 *(Doğal Seleksiyon Yoluyla Türlerin Kökeni)*

Aslında, Darwin, ekstrafloral balözlerinin, bir şekilde gereksiz olan maddeleri çıkarmak için bitki tarafından üretilen boşaltım organları olduğunu iddia etmiştir. Aynı organlar, ardı ardına meydana gelen adaptasyonlardan sonra evrimleşerek, arıları veya diğer böcekleri çapraz tozlaşma için çekebilen organlara dönüşecekti. Ancak Delpino bu hipotezle aynı fikirde değildi: Böyle yüksek miktarda şeker içeren bir madde nasıl dışkı olarak tanımlanabilirdi? Eğer bitki, ekstrafloral balözleri yoluyla böylesine büyük bir şeker kaybını tolere edebiliyorsa, o zaman aynı balözleri, çiçek nektarlarınınkine benzer bir fonksiyon uygulamak, yani bitkinin yaşamına faydalı böcekleri çekmek zorundaydı.

Delpino, teorisini kanıtlamak üzere, bitkilerin savunma ve korunması için karıncaların sunduğu olası faydaları çözümlemeye başlamış ve etkileyici miktarda çalışma üreterek 1886 yılında tanımlayıcı bir monografide toplamıştır. Bu monografide Delpino, 300 cinse yayılmış yaklaşık 3.000 mirmekofili özelliği gösteren tür ve ekstrafloral balözü salgılayan 50 familya tespit ederek tanımlanmıştır. Balözü üretimiyle karıncaları kendine çeken bitkilere ek olarak Delpino, karıncalara barınak sağlayarak kendine çeken 19 cins ve 11 familyaya yayılan 130 bitki türü daha araştırmıştır. Delpino'nun mirmekofili üzerine yaptığı parlak araştırmalar, o güne kadar bu konu hakkında daha önce hiç şüphelenilmeyen bir senaryo sunmuştu: bitkiler ve böcekler arasında, özellikle de bitkiler için yararlı olan bir işbirliği.

Boğa boynuzlu akasya (acacia cornigera) ve Pseudomyrmex karıncalar arasında mirmekofili ilişki (© Dan L. Perlman / EcoLibrary 2008).

Sözün özü, Delpino'nun bitkilerin akıllı canlılar olarak tanınmasını sağlamaya yönelik çabaları göz ardı edilemez. Delpino'ya göre, zekâyı canlı organizmalarda tespit edebilmek için atılacak ilk adım, zekânın doğru bir tanımının yapılmasıydı. Zekâ, Delpino'ya göre, sınırları olan bir olgudan ziyade, aynı prensibin kesintisiz olarak devam etmesidir:

> *İçgüdü ve akıl, hangisi metafiziksel aklın en büyük bölümü olarak düşünülürse düşünülsün, iki formun ya da temelde benzersiz bir ilkenin, yani zekânın, iki farklı geçişidir. Saf zekâ tek başına ayırt edilebilir değildir; yeniden gözden geçirilmesi ve tanınması için eyleme dönüştürülmesi gerekir.*

Bir eylemi zeki olarak tanımlamak için, şu üç evre birlikte gerçekleşmelidir:

> *başlangıç noktası, yörünge ve hedef... Yayın gözünden yola çıkan, boşlukta yol alan ve hedefine isabet eden bir ok örneğidir.*

Bu üç aşama hem içgüdüsel eylemlerde hem de akılla yapılan eylemlerde mevcuttur, çünkü içgüdü ve akıl arasındaki fark, *nitelikteki* ya da *kategorideki* bir farklılık değil, yalnızca *nicelikte* bir farklılıktır. İçgüdüsel eylemleri akıl yürütmeden kaynaklanan davranışlardan ayıran temel unsur, sadece farkındalıktır. Sonuç olarak, yaşayan her canlı şöyle olabilir: 1. ilk, orta ve son evrelerin hiçbir şekilde farkında olmayan; 2. kademeli olarak birinci ve son evrenin farkında, ancak orta evrenin hiçbir şekilde farkında olmayan; ve 3. her üç evrenin de kademeli olarak farkında olan.

Bitki yaşamı, hayvanlardaki embriyonik yaşam gibi, sadece minimum farkındalıkla ayırt edicidir. Ancak bu, hiçbir şekilde bitkilerin akıllı olmadığı anlamına gelmez. Aksine:

> *Pek çok fitolog bu çelişkiyle karşılaşmış, bitki bilimi üzerine yazdıkları genel kitaplarda ya da özel tezlerde bitkilerin yaşamsal dışavurum olgularını nasıl ayıracaklarını*

bilememiş ve dolayısıyla görmezden gelmişlerdir. [...] Fazlasıyla köklü ve yaygın görüşlerin makul bir sonucu olması gerektiğine inanıyorsak, bu uyuşmazlığı açıklamak kolaydır, ancak bu bana yine de kesinlikle yanlış görünüyor.

Hayvanlar yumuşak histolojik unsurlardan oluştuğu için, duyarlılık, hırs ve zekânın eylem ve dışavurumu barizdir ve kolayca fark edilir; üstelik bu durum, zaman ve mekânda hareket edebileceklerinin kesinliğini güçlendirir. Kaçınılmaz bir şekilde katı ve pek de esnek olmayan anatomik öğelere tutunmuş ve dosdoğru toprağa zincirlenmiş olan bitkiler, çok nadir durumlar haricinde herhangi bir duyarlılık kanıtı göstermezler. Zekânın tek ve gerçek göstergesinin duyarlılık olduğu kabul edildiğinden, zekâ, genellikle bitkilerde inkâr edilen bir özelliktir. Bu sonuç bana gerçeklerin yüzeysel olarak değerlendirilmesinden doğan ciddi bir yanlışlık gibi görünüyor.

Bugün Delpino'nun eserlerini okurken hissedilen temel duygu kesinlikle fikirlerinin modernliğine şaşırmaktır. Genel olarak, tıpkı Linden ve diğerlerinin kullandığı tohum yayma tekniğini tarif ederken olduğu gibi, basit olayları neredeyse günlük tutma tarzında kaydederken bile, bilime olan yaklaşımına nüfuz eden son derece özgün perspektifi birçok eserinde açıkça görülebilir.

Bu anmayı, özel bir sevgi duyduğum büyük bitki bilimcinin çalışmalarından önemli bir bölümü hatırlayarak sonuçlandırıyorum.

Rüzgârlı bir günde Floransa'da Arno Nehri boyunca yaptığı bir yürüyüş sırasında, yanında uçan bir şey Delpino'nun dikkatini çekti ve ilk başta bunun bir kelebek olabileceğini düşündü. Bu uçan şeylerden birini yakaladıktan sonra:

Uçan şeyi elimle yakalamayı başardım ve bir kelebeği tuttuğumu düşünürken şaşırarak fark ettim ki, meğerse pedikülü (çiçek sapı) ve sallanan bürgüsü (çiçek yaprağı) ile bir ıhlamur meyvesi yakalamışım. Bu durum, bana meyvenin çeşitli öğelerinin bu hava yolculuğu sırasında oynayabileceği rolleri düşünmemi sağladı ve elementleri mükemmel bir şekilde orantılı olan bu küçük uçan düzeneğin sade-

liği ve mükemmelliğine hayran kaldım, hatta eminim ki bir matematikçiyi de şaşırtırdı. Düzeneğin en ağır kısmı olan meyve, karşı ağırlık işlevi görüyor ve aygıtı, pedikülünü dik tutup bürgüsünün uzunluğuna doğru eğilecek şekilde bir pozisyonda koruyor.

Çocukların rüzgârlı günlerde eğlenmek için uçurduğu uçurtmaya oldukça benzer bir düzeneği var. Ancak, dikey çıtası bir dümen olarak işlev gören çok uzun kuyrukla biten bir uçurtmanın yatay ekseni her zaman aynı yöne bakacak şekilde ilerlerken, bundan farklı olarak, havada giden küçük ıhlamur meyvesi, rüzgârın şiddetine bağlı olarak dairesel dönüşünü daha az ya da çok sık yaparak dönel devinimle ileriye doğru ilerliyor.

Bu fark, görünüşte tesadüfi ve etkisiz ise de, oldukça zekice ve hayati önem taşımaktadır. Gerçekten de, bir uçurtmada kanadı alttan destekleyen ipin uzunluğu, ipi geren ağırlığın çekimi ve aynı zamanda dümen hizmeti gören uzun kuyruk, güçlü bir rüzgârın bile aletin dengesini bozmamasını, ters dönmemesini sağlar. Yani, müthiş bir şekilde basit ve becerikli olan doğa, bu aygıta, aynı yönü koruyan bir hareket yerine, kendi ekseninde çevirerek döngüsel bir hareket uyguluyor. Böylece, artan dönüş frekansı ile gücünü azaltarak veya ortadan kaldırarak şiddetli bir rüzgâr karşısında bile, en etkili şekilde, sabit bir denge sağlıyor. Aksi takdirde, kuyruğa benzer bir uzantı, çok uzun bir pedikül ve hantal bir meyve oluşturmak için büyük miktarlarda organik madde harcamak zorunda kalacaktı.

Büyüleyici bir stili, uçan ıhlamur meyvesi aygıtının ayrıntılı teknik betimlemesiyle birleştiren bu açıklamayla Delpino, günümüzde biyoloji esinli olarak adlandıracağımız bir yaklaşım benimsiyor, bir doğa olayını inceleyerek teknik çözümler çıkarsama fırsatını yakalıyor. Zamanının ne kadar ilerisinde olduğunu bir kez daha kanıtlıyor.

Ihlamur dalı ve yaprakları (Tilia Vulgaris), Tiliaceae (Ihlamurgiller) veya Malvaceae (Ebegümecigiller) familyasına ait uzun ömürlü bir ağaç.

Odoardo Beccari (1843-1920).

VIII

Yaprak Sapı mı, Ağaç Gövdesi mi?

Odoardo Beccari *Amorphophallus Titanum*'u Keşfediyor

Yayın hayatının üçüncü yılındaki Toskana Kraliyet Bahçıvanlık Derneği Bülteninin Mayıs 1878 tarihli sayısında, *Bülten* başlığının hemen altında, ilk defa Sumatra'da keşfedilmiş ve tanımlanmış "muazzam bir bitki" haberi geniş puntolarla manşetten verilmişti. Bu mucizeyi keşfeden kişi Floransalı kâşif ve doğa bilimci Odoardo Beccari idi. Söz konusu bitki, çok ünlü *Amorphophallus titanum*'dan[1] başkası değildi. Tüm bölümleri anormal, muazzam bir şekilde devasa ve olağanüstü büyük çiçeğiyle bitki krallığındaki açık ara en büyük bitki.

Halkın *Amorphophallus*'a karşı büyük ilgisi, ilk defa *Bülten*'de görülmesiyle başladı. Hızla gerçek bir botanik süperstarı haline gelen ve keşfinden sonra 130 yıldan fazla bir zaman geçmesine rağmen bugün bile, çiçek açtığı her seferde büyük kalabalıkları harekete geçirebilen tek bitki. Dünyanın dört bir yanındaki hayranlarıyla, kendine saygısı olan her botanik bahçesinin hayranlık uyandıran, medyanın, değerli statüsüne layık bir ilgi gösterdiği tam bir şöhret. 1878'deki keşfedildiği andan itibaren bugüne kadar şaşırtmaya ve dikkatleri üzerine çekmeye devam ediyor. Keşfedilmesine yol açan olayları takip ederek, çoğunlukla da Beccari'nin *Bülten'de* yayınlanan kendi cümlelerini analım:

Hikâye 6 Ağustos 1878'de başlıyor. O tarihte 35 yaşında olan Odoardo Beccari, Sumatra Adası'nda, adanın en yerleşik kesimindeki Ajer Manteior köyü yakınlarındayken yeni ve şaşırtıcı bir botanik türü tespit etti:

1 Amorphophallus titanum, ceset/leş çiçeği.-ç.n.

Stuttgart botanik bahçesinde çiçek açmış bir *Amorphophallus titanum*.

Eğer birileri Amorphophallus'un keşfini Sumatra'nın en uzak ve en vahşi kısımlarında yaptığımı düşündüyse, fazlasıyla yanılmıştır; çünkü bu bitkiyi, daha önce keşfedilmemiş birçok bitki ve hayvanla birlikte, büyük adanın en yerleşik ve erişilebilir kısmında buldum.[2]

2 O. Beccari (1889), *Fioritura dell'Amorphophallus titanum*, "Bullettino della Reale Società Toscana di Orticoltura", ["*Amorphophallus titanum'un çiçek açması*", *Toskana Kraliyet Bahçıvanlık Derneği Bülteni*] XIV, s. 266-278.

Beccari'ye göre, bu keşfin önemi kesinlikle ortadaydı. Floransa'ya yazmak için çok az zamanı vardı, ama şaşırtıcı keşfiyle ilgili haberi göndermek istedi. Böylece, Marquis Corsi-Salviati'ye bir kurye aracılığıyla gönderdiği mektupta yeni bitkinin bir tarifini verdi ve o da *Bülten'de* yayımladı:

Size yazmak için çok az vaktim var, ancak, ilginç bir botanik keşfi size iletmeden kuryenin gitmesine izin vermek istemiyorum. Sadece Nikaragua'da Seemann tarafından keşfedilen Stirikadona ile kıyaslanabilecek devasa bir Aroidea bu. Yanımda hiç kitap yok, bu yüzden, özellikle de bulduğum sırada meyvede olmasından ötürü kesin olarak türünü belirleyemiyorum. Bunun bir Conophallus olduğuna inanıyorum, bu yüzden ona C. titanum adını vereceğim. Kazıp çıkardığım münferit numunedeki kök yumrunun çevresi 140 cm; iki adam büyük zorluklarla taşıdı, yol boyunca düşüp durdular ve yumru kırıldı. Başka örnekler alacağım ve yetiştirilebilecek bir kondisyonda size göndereceğim. Bu arada size tohumları gönderiyorum.

Ardından, keşfinin olağanüstü niteliğini kanıtlamak üzere, devasa yumruyu ve onu taşımak için gereken iki adamı etkileyici bir biçimde gösteren birkaç çizimi -o zamanlar, gerçek bir doğa bilimcinin temel çizim tekniklerinde ustalaşmış olmaması düşünülemezdi- tohumların yanına ekledi.

Yumrudan, aynı Amorphophallus tarzında, tek bir yaprak çıkıyor. Gerçekten de bu form ve segmentasyonda diğerlerinden sadece büyüklük bakımdan farklılık gösteriyor; ama ne büyüklük! Tabandaki yaprak sapının 90 santimetrelik bir çevresi var, hafifçe yukarı doğru sivriliyor ve 3 metre ve 50 santimetre yüksekliğe ulaşıyor. Yüzeyi pürüzsüz, rengi yeşil. Bir ağacın yumuşak kabuğunda likenlerin ürettiği lekeler kadar beyaz ve şekli neredeyse dairesel lekelerle kalın bir şekilde kaplanmış vaziyette. Yaprak sapından filizlenen

üç dalın her biri bir insan bacağı büyüklüğünde, birkaç kez bölünerek birlikte 310 cm uzunluğunda bir dilim yaprak oluşturmuş. Yaprağın tamamı 15 metre çapında bir alanı kaplıyor. Bitkinin meyve taşıyıcı sapı, tarif ettiğim yaprak sapının büyüklüğüdür; meyveleyen kısmı silindirik, yaklaşık 75 cm çapında ve 50 cm uzunluğunda. Her biri iki tohum içeren, 35-40 mm uzunluğunda ve 35 mm çapında, alıça benzer elma kırmızısı, zeytinimsi şekilli meyvelerle kaplı. Çiçek hakkında hiçbir şey bilmiyorum; bir gün sizin seralarınızdan birinde görmeyi umuyorum, ama en devasa çiçeklerden biri olmalı, belki Rafflesia'nınkinden bile daha büyük. [...][3]

Beccari'nin yanında hiç kitabı yoktu ve her şeyden önce, bitkiyi henüz çiçeği açmış olarak görmemişti. Bu nedenle hatalı olarak *Conophallus* cinsine atfetmiş ve onu *C. titanum* olarak adlandırmıştı. Dahası, o zamana kadar gözlemlediği boyutlar göz önüne alındığında, bitkinin çiçeğinin de devasa boyutlarda olacağını doğru bir şekilde öngörmüştür. Çiçeği beklemek bir aydan daha az sürmüştü, 6 Eylül 1878'de Kayù Tanàm'dan yazılan bir mektupta Beccari, Marquis Corsi-Salviati'ye keşfettiği bitkinin çiçeğinin aslında açık bir farkla dünyanın en büyüğü olduğunu ifade eder:

Rafflesia Arnoldii aşıldı, artık bilinen en büyük çiçek olmaktan çıkıyor. Çiçek devi Conophallus titanum. Dün, 5 Eylül'de, sonunda bu olağanüstü bitkiden bir çiçek aldım.[4]

Bununla birlikte, bu olağanüstü keşif, belirsizlikle başladı; "kitapların eksikliği", Beccari'nin bitkinin *Amorphophallus* mu yoksa *Conophallus* mu olduğunu belirleyememesi demekti. *Bülten'de* yayınlanabilmesi için çiçeği şöyle tarif etmiştir:

3 O. Fenzi (1878), *Una pianta maravigliosa*, "Bullettino della Reale Società Toscana di Orticoltura", ["Olağanüstü Bir Bitki", *Toskana Kraliyet Bahçıvanlık Derneği Bülteni*], III, s. 270, 271

4 O. Beccari (1878), *Il Conophallus titanum Beccari*, "Bullettino della Reale Società Toscana di Orticoltura", ["Beccari Conophallus titanum", *Toskana Kraliyet Bahçıvanlık Derneği Bülteni*], III, s. 290-293.

Görünüm ve renk sistemi açısından, çiçek Amorphophallus campanulatus'unkine çok benzer, aslında spatanın şekli neredeyse tamamen aynı. Genel özellikleri bakımından Conophallus ile Amorphophallus arasında olmalı gibi görünüyor, ancak kitapların eksikliği şu anda karar vermemi engelliyor. Bununla birlikte, üreme organlarını alkol içine koydum ve ayrıntılı bir illüstrasyonunu çizmeyi umuyorum. Şu an için, eğer kabul ederseniz, Bülten'de yayınlanabilecek bir tarifini veriyorum. Size çiçeğin A. Campanulatus'a benzediğini söylemiştim. Vaktiyle, bu bitkinin büyük bir çiçeği olduğu düşünülürdü; ama bu A. Titanum'un çiçeği ondan on kat daha büyüktür; incelediğim örneğin 175 santimetre uzunluğunda bir spadiksi (sap) vardı (yani, orta boylu bir erkek kadar uzun), bitki sapından başlayıp spata'nın kısır eklentisinin ucuna kadar genişlediği noktaya kadar çiçeğin uzunluğunu hesaplayınca, yaprak sapı, orantı olarak bazı yaprakların sapına göre ne çok uzun ne de çok büyüktü (yaklaşık 50 santimetre boyunda ve 8 cm çapında) , ve beyazımsı lentiküler lekeleri olan yeşil renkteydi.

Gerçek bir "canavardı". O zamana kadar, karşılaştırılabilir hiçbir bilimsel bitki literatürde tanımlanmamıştı. Tamamen sıra dışı olan bir bitkiydi; onu keşfeden kahramanla uyuşuyordu. O kahraman, bir bitki bilimcinin tarafsız tonuyla bu muazzam çiçeği tarif etmeye şöyle devam etmişti:

Spata'nın en büyük çapı yaklaşık 83 cm, derinliği 70 cm'dir; çan şeklinde, kenarları açık, kabaca tırtıklı ve kalın kıvrımlıdır; iç kısmın en derin yeri çok soluk yeşilimsi, ancak ince uzun yaprağı parlak koyu mor renktedir; dışarıdan yeşilimsi beyaz, alt yarısında pürüzsüz ve üstte yoğun kırışıktır. Spata'dan sıyrılan spadiks 150 cm'den fazladır; sadece 20 cm uzunluğunda dipteki pistillerde kılıflanır ve stamenler (erkek organ) daha üstlerdedir; herhangi bir steril organı

yoktur; bu yüzden uzantısı 18-20 cm'lik bir taban çapı ile 130 cm'lik bir uzunluğa düşerek çok küt olan uç kısmına doğru sivrilmiştir; yüzeyi neredeyse pürüzsüzdür, ancak uzunluğu boyunca geniş ve yüzeysel olarak olukludur; rengi tabanına doğru kirli sarıdır ve uca doğru neredeyse maviye döner. Ovaryum mor renkli, triloküler ve bazen her bir lokülusta tek bir anatrop ovül ile bilokülerdir; ovüller birbirlerinden bağımsız ve küresel-konik şekillidir, uzunlamasına sivrilerek harici triloblaşmış küresel sarımtrak stigmada sonlanır; serbest küresel sub-didinam anterli (başçık) stamenler sapsızdır (sesil), apeksteki iki dar, uzun çatlak veya gözenek nedeniyle yarıktır; renkleri soluk sarıdır.

Birkaç yıl sonra, 1889'da Floransa'ya temelli dönen ve keşifleri sırasında topladığı sonsuz sayıdaki örneklerin incelenmesine kendini adayan Beccari, devasa Aroidea'nın son tanımını yayınladı. Bu arada, kitapların yardımıyla, bitki *Amorphophallus* cinsine atfedilmiş ve yeniden adlandırılarak *Amorphophallus titanum* adını almıştır. Bir seyahat günlüğünden alınmış gibi görünen pasajlarla birlikte, yeni keşfedilen bu tür doğrulanmış ölçümlerle (*yumru kök* çevresi 1.40 m; yumru *kök hariç çiçek* açmış tüm bitkinin yüksekliği 2.25 m; spatadan *sıyrılan spadiksin uzunluğu 1.50 m, vb.*) teknik açıklamaları değiştirilmiş değerli bir çalışmadır.

Aşağıdaki satırlar bu bitkinin keşif hikâyesidir:

Ama önce bu bitkinin keşfini nasıl yaptığımı size aktarmalıyım. Alışkanlığım olduğu üzere, her sabah yaptığım gibi, güneşin doğuşundan kısa bir süre sonra, adamlarımdan iki-üç tanesiyle birlikte hayvanların izini sürüp bitki aramaya ormana gittim. Ajer Manteior'daki orman bana pek çok ilginçlikler sunmuştu, bu yüzden daha uzaklara gitmeye gerek duymuyordum. Bu nedenle birkaç gün aynı yere gittim, köyden 200-300 metreden fazla uzaklaşmadan, olağanüstü hiçbir şey fark etmeden... Ama eminim ki gözlerim birden

fazla kez üzerlerinden atlayıp geçmişti. Fakat sonunda, likenlerle lekelenmiş yumuşak kabuklu bir ağaç gövdesi görünümlü şeye şaşkınlık içinde bakakaldım; bakışlarımı yukarı doğru çevirince ormanın içindeki sayısız ağaç gövdesiyle karıştırdığım şeyin muazzam bir Aroidea'nın devasa gövdesi olduğunu çabucak fark ettim. Demek ki günlerdir Amorphophallus yaprağının yumuşak sapının bir ağacın sert gövdesini taklit etmesinden ötürü kandırılıp durmuşum.[5]

Beccari, kişisel deneyimlerinden edindiği örneklerin keskin bilimsel gözlemlere destek olarak sunulduğu büyüleyici bir yazı stili kullanmıştır. Aslında, bu bitkinin keşif öyküsü, bir ağacın gövdesi ile bir yaprağın sapını karıştırarak aldanması, aynı zamanda, bitkilerdeki mimez'in (bulunduğu ortama benzeme, taklit) araştırılması ve Henry Walter Bates ve Alfred Russel Wallace'ın (evet, Darwin'le bağlantılı olan o Wallace) tarafından tanımının genişletilmesi ve sonunda günümüzdeki mimez kavramına çok yakın bir hale gelmesi için de bir bahanedir. Bu konudaki yazısı:

Yaşamı, onun tüm tezahürlerinde araştıran biyologlar, hayvanlarda nadir olmayan ve hatta bazı bitkilerde de bulunan, taklitçilik (mimicry), mimik (mimics) ya da mimez (mimesis) gibi farklı isimlerle anılan ve korunma araçlarından biri olan bu gerçeğin hemen farkına varırlar. Gerçekten de, bu konuda belki de en yetkili otorite olan Wallace, en son kitabında, birbirlerine benzemedikleri halde ve hatta genelde farklı familyalara ait olmalarına rağmen birbirlerinin yerine geçmek için bir türün hem dış görünüş hem de renklenmede bir diğer türe benzediği, bir çeşit koruyucu benzeşmeye "mimez" isminin verildiğini yazmıştır.[6]

5 O. Beccari (1878), *Il Conophallus titanum Beccari*, "Bullettino della Reale Società Toscana di Orticoltura", ["Beccari Conophallus titanum", *Toskana Kraliyet Bahçıvanlık Derneği Bülteni*], III, s. 290-293.

6 A. R. Wallace (1889), *Darwinism. An Exposition of the Theory of Natural Selection*, London. (Darwinizm. Doğal Seleksiyon Teorisine Bir Yorum)

Bonn botanik bahçesinde çiçek açmış bir *Amorphophallus titanum*
(© Raimond Spekking).

Amorphophallus'un yaprak sapı tarafından sık sık kandırılmış olan Beccari, mimezin Wallace ve Bates'in tarif ettiklerinden çok daha geniş bir işleve sahip olabileceğini anlamıştır. Konuya devam ediyor:

> *Ancak, yalnızca dış görünüşlerin organizmaları benzer kıldığı durumlarda değil, aynı zamanda organizmanın dal veya yaprak gibi belirli nesnelerin formlarını taklit ettiği; bazı hayvanların ve bitkilerin, düşmanlarının dikkatinden kaçabilmelerine yardımcı olması için yakındaki ya da üzerinde bulundukları nesnelerin içine karışarak özel renklere büründükleri örneklerdeki durumlarda da kullanılabilecek "mimez" kelimesine çok daha geniş bir anlam atfetmekten çekinmiyorum. Formları ve renkleri taklit etmek, daha güçlü bir canlının görünüşüne bürünerek, ya da kendini farklı şekillerde gizleyerek, kurtuluş, güvenlik ya da en azından bir fayda sağlayan olgu, zayıf bir varlık tarafından kullanılır. Bu nedenle, mimez sayesinde, bir Amophophallus bitkisinin sahip olduğu tek otsu ve çok etli yaprağın otçul hayvanlar tarafından yok edilme tehlikesi bulunmuyor, çünkü bu hayvanlar bitkinin varlığından haberdar değiller ve sert ağaç gövdelerine benzemelerinden dolayı aynı benim gibi kandırılıyorlar. Bu şekilde yaprak, büyümesinin aktif döneminde, yani yumru kökün büyümesi için gerekli olan bir zamanda yok olma tehlikesinden kaçar. Amorphophallus'un diğer türlerinde, yaprakların dalı, hatta bazen bir yılan derisi gibi görünen çiçekleri bile vardır. Bu korunma biçimini biliyorum, bu bir mimez olgusudur, çünkü hangi hayvan bir yılan görünce kaçmaz ki? Ayrıca, otlayan bir hayvan, dış görünüş yüzünden kandırıldığı için onu dehşete düşüren bir yaratığa benzemiş bu bitkiye yaklaşmaya bile cesaret edemezdi.*

Beccari, şaşırtıcı bir şekilde modern bir mimez tanımını sunarak, aldatma ve kafa karışıklığı kavramına bağlar, ki bu da mimezin bitkilerde nasıl olabileceğini gösteren önemli bir gerçektir. Aslında, bu noktaya kadar, taklidin bilim insanlarınca neredeyse tamamen hayvan dünyasına özgülendirilip sınırlandırılmış olduğu unutulmamalıdır.

İçinde sunulan fikirler nedeniyle o yıllarda İtalyan bitki biliminin şüphesiz en ilginç ve modern eserlerinden biri olan *Amorphophallus titanum'un* çiçeklenmesi hakkındaki aynı makalede, Beccari'den harika bir fikir daha geliyor. O dönemi düşündüğünüzde, gerçekten inanılmaz! Beccari, daha 1889 yılında, doğal seçilim teorisindeki en göze çarpan özelliklerden birini belirlemiştir: bugün hâlâ tartışmalara neden olan evrimin "yakınsak evrim" özelliği. Ne demektir? Beccari'nin bize anlatmasına izin verelim. *Amorphophallus titanum'un* döllenmesi hakkında diyor ki:

> *Amorphophallus titanum'un doğa bilimciye sunabileceği incelemeye layık olan şeyler arasında, özellikle ilgi çekici olması gereken, spata'nın ve yaprak sapının özel rengidir. Bitki bilimciler, kan kırmızı (sanguine) renk ile kadavra kokusu arasında bir korelasyon olduğunu, bizim Amorphophallus ve diğer benzer Araceae (danaayağı) bitkilerinin spatasına döllenme anında sineklerin veya diğer etçil böceklerin geldiğini çok iyi bilirler, tıpkı Rafflesia'nın çiçeklerinde (ceset çiçeği), çeşitli Aristolochiaceae (zeravent-lohusa otugiller) ve Asclepiadee'delerde, orkideler arasında Bulbophyllum Beccari'de, Annonaceae'ler (anonagiller) arasında Asimina trilobunda (bayağı papav) ve benzerlerinde olduğu gibi. Hiç şüphesiz çürüyen ete benzeyen böyle bir renk, bitkinin ürettiği o kokuyla birlikte bitkinin avantajlı nitelikleridir. Böceklerin, bir bitkinin polenini bir diğerinin stigmalarına (dişi organ tepeciği) taşıyarak çapraz döllenmeyi sağladığı, böylece özdeş çiçek involukrumu içinde döllenmeyi kolaylaştıran bu tür hilelerle donatıldığı bilinmektedir. Çeşitli organizma türlerine ait özelliklerin kökeni ve onları istikrarlı hale getirmeye katkıda bulunmuş olabilecek nedenler konusunda çoğu kişi aynı fikirde olmadığına göre, böyle tamamen farklı familyalara ait olan çiçeklerin sineklerin içgüdüsünü aldatmak üzere böyle mükemmel bir şekilde çürümüş et kokusunu ve rengini birlikte edinmesini sağlayanın ne olduğunu sormak elbette aşikârdır.*

Yoksa bunlar da diğer böcekler gibi bahsi geçen bitkilerin çiçeklerinin üzerine konmazlardı, tabii onların ölü hayvanlarla karıştırmalarına neden olmasalardı.

Odoardo Beccari, fotoğraf 1910

İşte bu nedenlerle Beccari, aynı biyolojik özelliklerin genetik olarak birbirinden çok uzak olan soylarda bulunabildiğine göre evrim teorisinde akla yatkın olmayan bir şeylerin var olduğu fikrine inanmaktadır. Davanın esasına çok fazla girmeden, anlaşılması gereken, Beccari'nin yalnızca yılmaz bir maceracı değil, serüven romanları yazarı Emilio Salgari'nin Borneo, Malezya, Mompracem, Beyaz Raca Sir James Brooke[7] hakkındaki bilgilerinin çoğunu aldığı, aynı zamanda ve hepsinden önemlisi, botanik araştırmaların iyi bir kuramcısı ve zamanının çok ötesinde şaşırtıcı içgörüsü olan bu bilim insanının idrak gücüdür.

7 P. Ciampi (2003), *Gli occhi di Salgari. Avventure e scoperte di Odoardo Beccari, viaggiatore fiorentino*, [Salgari'nin gözünden. Floransalı maceraperest Odoardo Beccari'nin serüvenleri ve keşifleri], Polistampa.

Gregor Johann Mendel (1822-1884).

Kalıtım Yasaları

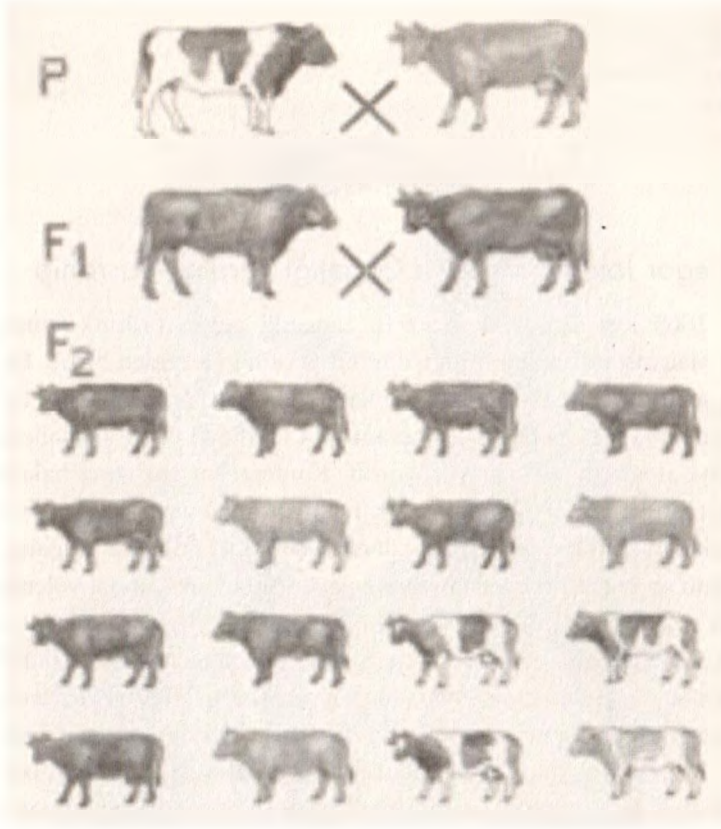
Gregor Johann Mendel: Genetiği Yaratan Başrahip

1865 kışı, Brno, Moravya (o zamanki adıyla Brünn) Avusturya-Macaristan İmparatorluğu'nun en ücra köşelerinden biri... Duru ve soğuk bir Şubat akşamı karla kaplı bir yolda bir grup adam Doğa Bilimleri Derneği'nin yıllık toplantısına katılmak üzere mahalledeki liseye doğru hızlı hızlı yürüyordu. Konferansın başlığına bakılırsa heyecan verici bir toplantı onları bekliyordu. Aralarında çok sayıda seçkin bilim insanı vardı ve bazıları hiç şüphesiz ünlüydü. İmparatorluğun en önemli üniversitelerinden gelmişlerdi, kısa süren yolculukları sırasında da yaptıkları en son araştırmayı tartışmışlar, en renkli dedikoduları aktarmışlar, ama hepsinden önemlisi, bir lise öğretmeni olan bu hiç tanınmamış Augustinusçu rahibin onları Brno'ya davet ettirecek kadar önemli ne söylemek istediğini birbirlerine sormuşlardı.

Bu sırada, okuldaki en büyük ve en iyi salonda, pek uzun boylu olmayan, geniş kaşlı, keskin mavi gözlü, rahip cübbeli tıknaz bir adam, biraz sonra okuması gereken, çok çaba harcadığı makalesini dikkatle gözden geçiriyordu. Bu adam, Brno'daki tarihi Augustinus Manastırı'ndan o bölgedeki fen öğretmeni Friar Gregor Mendel'di. Az sonra okuyacağı metin, *Bitki Melezlemesi* Üzerine *Denemeler* başlıklıydı ve son dokuz yıl boyunca onu meşgul eden bezelye melezi üzerindeki deneylerinin sonuçlarını anlatıyordu.

Johann Mendel, 20 Temmuz 1822'de, farklı etnik grupların, toprağı ekip biçen Almanların, Polonyalıların ve Moravyalıların uyum içinde yaşadığı, Avusturya-Macaristan İmparatorluğu'nun (günümüzde Çek Cumhuriyeti) tarım bölgesi olan Silezya'daki Hyncice'de (Heinzendorf) doğdu. Johann'ın ebeveynleri Anton ve

Rosine, Almanca konuşan çiftçilerdi. Johann'ın iki kız kardeşi vardı, Veronica ondan iki yaş büyük, Theresa yedi yaş küçüktü.[1]



Mendel tarafından keşfedilen kalıtım yasalarının sığırlar üzerinde özelliklerini gösteren bir Alman okul panosu.

Anton Mendel'in yeni meyve çeşitleri yetiştirdiği ve arı kovanlarına baktığı evin ardındaki meyve bahçesinde Johann çiftçilik işlerinde babasına yardım ederek, bitkilerle iç içe büyüdü. Ayrıca, okulda öğrencilerine doğal bilimlerin ilkelerini ve meyve bitkilerinin yetiştirilmesine yönelik temel uygulamaları öğreten Thomas Makitta gibi aydın bir öğretmeni olduğu için şanslıydı. Bu kırsal ve

1 Edward Edelson, *Gregor Mendel: And the Roots of Genetics (Gregor Mendel: Ve Genetiğin Kökleri)*, Oxford University Press.

varlıklı ortamda Johann'ın doğal olarak kaderi çiftliği babasından devralmakmış gibi görünüyordu. Fakat bilime olan özel yatkınlığı ve bazı trajik olaylar bunun tam tersine karar vermişti.

Genç Mendel'de bir akademisyen potansiyeli gören öğretmen Makittaının tavsiyeleri sayesinde Johann, eğitimine Lipník nad Bečvou ve Opava liselerinde devam edebildi. Birkaç yıl boyunca her şey iyi gidiyor gibi görünüyordu, ta ki bir dizi başarısız hasadın neden olduğu gelir kaybı, Mendel ailesinin Johann'ın eğitim masraflarını karşılayabilmesini engelleyene kadar. Talihsizlikler üst üste gelirken, 1838'de, Anton Mendel ormanda çalışırken ciddi şekilde yaralandı ve asla tam olarak iyileşemedi. Bu olaylar, ağır bir depresyona giren (yaşamı boyunca da sıklıkla tekrar eden) Johann Mendel'i kötü bir şekilde etkiledi ve bir yıldan uzun bir süre ne eğitim görebildi ne de çalışabildi. Çalışmalarına, kız kardeşlerinin maddi yardımları ile devam etti (Theresa, çeyizini bağışladı). Ardından, 1843 yılının Ekim ayında, 21 yaşındayken, Gregor adını alarak Brno'daki Augustinusçu manastıra girdi.

Augustinusçu bir rahip olmak, Mendel için büyük bir değişiklikti. Otobiyografisinde yazdığı gibi, her şeyden önce artık maddi ihtiyaçları hakkında endişelenmesine gerek kalmamıştı, aynı zamanda ilgisini çeken iki temel konuya daha yoğun bir şekilde kendini verebiliyordu: kalıtım yasaları ve insanların bakımını üstlenmek. Mendel'in de iyi bildiği gibi, bu iki şey birbirinden ayrı olmaktan çok uzaktı. Kalıtım yasalarını anlamak, yardım etmeyi hayal edebileceğinden daha çok sayıda insanın hastalığını iyileştirebilecekti. Eğitimine devam ederek 1848'de ilahiyat tahsilini bitirdi ve 1851'de büyük hayali nihayet gerçekleşti. Başrahip Napp, onu Viyana Üniversitesi'ndeki fen derslerine katılmaya davet etti ve şehirde kalabilmesi için fon sağladı. Mendel, Avusturya-Macaristan İmparatorluğu'nun başkentinde, ünlü fizikçi Christian Doppler ile çalışarak araştırmaları için çok önemli olan matematiksel analizin temellerini öğrendi.

1853'te Brno'ya dönerek yerel lisede fen öğretmeni oldu. Manastırın avlusundaki küçük bahçede kişisel özelliklerin kalıtımıyla ilgili çalışmalarını sürdürdüğü, daha sonra da deneylerini yapması için özel olarak inşa edilen seralarda geçen zaman Mendel'in en mutlu yıllarıydı.

Mendel'in araştırma konusu pisum sativum (bezelye) illüstrasyonu
(O. W. Thomé, 1885)

Çalışmalarında otogamus (öz-tozlaşan) ve bazı çok-kararlı özellikleri nedeniyle yaygın-bezelyeyi seçmişti. Yedi yıl boyunca yaptığı deneylerde, yaklaşık 28.000 bitki yetiştirmiş, ardından, toplanan verileri işlemek iki yılını daha almıştı. Böylece, daha sonra Mendelin kalıtım yasaları olarak ünlenen üç genellemeye ulaştı: (1) ilk nesil melezlerde özelliklerin tekdüzeliği yasası; (2) otogamus ikinci nesilde ayrışma yasası; ve son olarak (3) bağımsız çeşitlilik yasası (ya da özelliklerin bağımsızlığı yasası).

Bunlar, Mendel'in 1865'teki konferansta dinleyicilerine anlatmaya hazırlandığı deneyler ve gözlemlerdi. Konferansta hazır bulunanların çoğu bu kibar rahibe sempati duymaya başlamış, hava durumu verilerini sürekli toplama gerekliliği ya da arı yetiştirme sistemleri gibi bazı doğal gözlemlerinden dolayı onu takdir etmişlerdi. Ancak o akşam anlattığı şeyler onlara hiçbir anlam ifade etmedi. Melezler arasındaki sabit sayısal oranlardan bahsederken onu merakla dinlediler. Birbirlerine şaşkınlıkla baktılar: Bütün bu matematik ne anlama geliyordu? Bitkiler arasındaki melezleşmeyi tanımlamak için ne zamandan beri tüm bu karmaşıklığa ihtiyaç vardı? Mendel, deneylerinin teorik temelini açıklayacağını söyleyerek dinleyicileriyle bir ay sonra görüşmek üzere sözleşti. Fakat işler Mendel'in planlandığı gibi gitmedi. Dinleyiciler, matematiksel ispatları takip edememişti, hiç kimse, dinlediği şeylerin olası sonuçlarını anlamamıştı. Konferansın tutanakları bize, oturum sonunda herhangi bir soru ya da tartışma olmadığını söylüyor. Sunum yapan herkesin anlayacağı gibi, bu durum ilgisizliğin kesin bir göstergesiydi. Oturuma katılanlardan hiçbirinin söyleyecek bir şeyi yoktu. Fen öğretmeninin konuşmasını hiç kimse kayda değer bulmamıştı. Sonunda bu tuhaf konferans ve kalıtıma kafayı takmış kibar rahip, kısa bir süre sonra unutulmaya yüz tuttu.

Mendel hayal kırıklığına uğramış, ama cesareti kırılmamıştı. Bulgularının çok önemli olduğunu ve arkadaşı Niessl'e söylediği gibi zamanının geleceğini biliyordu.

Brno'daki St. Thomas Manastırı'nda Augustinian rahipleri (1862). Mendel, (ayakta, sağdan ikinci) bir dalı inceliyor.

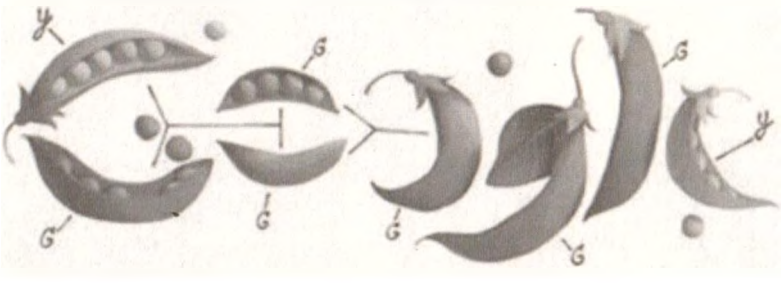
Bu arada, *Bitki Melezlemesi Üzerine Denemeler*, 1866'da derneğin bülteninde basıldı. Mendel, bülten yayınlanır yayınlanmaz çalışmalarının bir kopyasını o dönemin en önemli biyoloğu ve bitki bilimcilerinden birine gönderdi: Münih Üniversitesi'ndeki Karl Wilhelm von Nägeli. Fakat von Nägeli yazılanların hiçbirini anlamadı. Mendel, elde ettiği sonuçların önemini ünlü akademisyene sayısız mektupta açıklamaya çalışmasına rağmen, Nägeli hiçbir şey anlamamaya devam etti, kalıtım konusundaki sayısız kitaplarının ve makalelerinin birinde bile ondan bahsetmeyecek, asla alıntı yapmayacak ve bu davranışıyla ölümsüzlük pastasından bir pay garantileyecekti.

Mendel'in adı ve eseri yakında tamamen unutulacaktı. Mendel, 1884'te bir böbrek enfeksiyonundan öldüğünde, cenaze töreni, dünyadaki tek Augustinian Manastırı'nın başrahibi rütbesine yakışır şekilde görkemliydi. Leos Janaceck, başka bir rahip tarafından yazılmış olan *requiem'i (ağıt, ölünün ruhu için okunan ilahi)* yönetti, kilise hın-

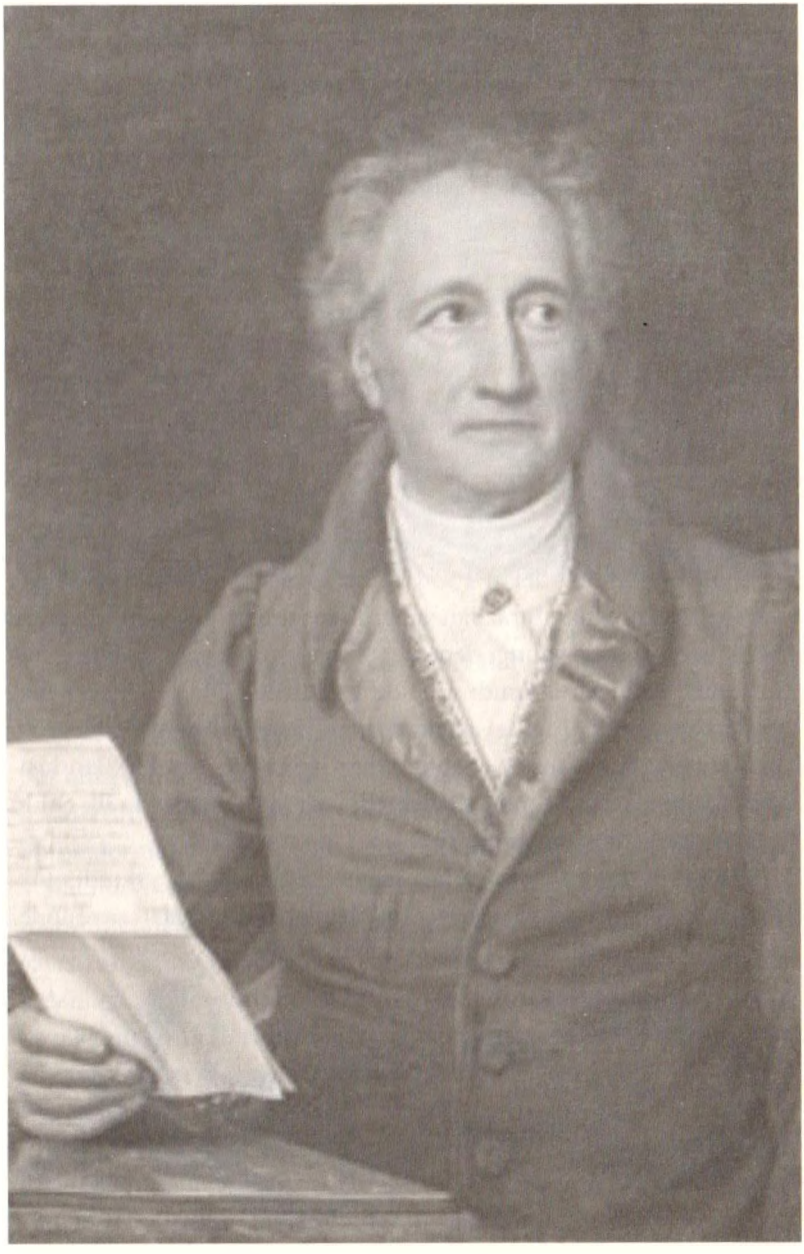
cahınç doluydu. Onu tanıyan ve seven insanlar, yardım ettiği yüzlerce fakir, sayısız bilim öğrencisi, diğer rahipler... Bazıları bir arkadaşını, bazıları bir desteğini, bazıları ise kilisenin önemli ruhani liderini kaybettiğinin farkındaydı; fakat hiç kimse, on yıllar sonra adlandırılacağı şekilde "genetiğin yaratıcısını" ve tüm zamanların en büyük bilim insanlarından birini yitirdiğinin farkında değildi. Özgün araştırmaları bugüne kadar insanlığa zengin meyveler vermeye devam eden ve yakın gelecekte daha da fazlasını verecek bir dahi...

Mart 2013, Oxford, Birleşik Krallık. Üniversitedeki büyük salonunun geniş alanı gazetecilerle doluydu. Büyük gazetelerin temsilcileri, birçok ülkeden gelen uzmanlarla birlikte Üniversite'nin davet ettiği basın toplantısını bekliyordu. Rektör, Oxford Üniversitesi'ndeki Wellcome Trust Centre for Human Genetics'den (İnsan Genetiği Vakfı) binlerce araştırmacının çalışmasını içeren bir projenin koordinatörleriyle birlikte kürsüye çıktı. Tıpkı Başrahip Gregor Johann Mendel'in 150 yıl önce Brno'daki okulda hissettiği gibi heyecanlıydılar. Birazdan yapacakları duyurunun altında onun bezelyeler üzerine yaptığı deneyler yatıyordu. Kanser tedavileri konusunda tarihi bir atılımdı. En son geliştirilen DNA dizileme teknikleri sayesinde, İngiliz sağlık hizmeti, kanser hücrelerindeki 46 gen mutasyonunu tespit edebilen, her hasta için gerekli olan kişiselleştirilmiş tedavi tipini belirlemede kritik öneme sahip ilk çoklu gen testini artık sunabiliyordu.

Kanserin kesin tedavisi her zamankinden daha yakındı, Oxford'daki bilim insanları ve Başrahip Mendel'in çalışmaları sayesinde.



20 Temmuz 2011 Google Ana Sayfası: bezelyeler ve Mendel'in 189. doğumgünü anma logosu.



Johann Wolfgang von Goethe (1749-1832).

X

Arketip Yapının Peşinde

Johann Wolfgang von Goethe: Son Polimat[1]

Bilim ve şiirin, insan düşüncesinin tamamen karşıt olan iki yüce faaliyeti temsil ettiğine inanılır. Nesnel, analitik ve kantitatif bilim, kendi kimliğini geri dönülmez bir biçimde bozmaksızın özgür ve hayalperest şiir yaratıcılığına hiçbir ödün veremez.

Ancak bu soru çok basit değildir ve hepsinden önemlisi her iki şekilde de işe yaramaz. Daha iyi açıklamaya çalışayım; Bilim insanının aynı zamanda bir şair olması gerekirken [aslında, yalnızca yaratıcı yetenek (*poietic/yaratıcı-üretici*) yoluyla, doğanın yaratıcı süreçlerini hayal edebilir] şairin, kendi özgür ve öznel gerçeklik vizyonu nedeniyle genel olarak bilimsel formülasyona uymadığı kabul edilir. Werner Heisenberg gibi fizikçiler, gerçek bir bilim insanının aynı zamanda bir şair de olması gerektiğini ifade etmişse de, aydınlanma döneminden itibaren, bilimle ilgili yazı yazma riski taşıyan her şair, her zaman, zevk için bilimle oynayan bir amatör olarak görülmüş, bu nedenle bilim camiası tarafından küçümseyici bir kibirle karşılanmıştır. Yine de, en azından bir şair (üstelik ne şair!) var ki bilim dünyasına katkısı bu önyargıyı tamamen ezecek kadar önemlidir: Johann Wolfgang von Goethe'den bahsediyoruz.

19. yüzyılın başlarında, Goethe (Frankfurt, 28 Ağustos 1749 - Weimar, 22 Mart 1832) kendini mütevazı bir şekilde "bir şair olarak azıcık ünlü orta yaşlı bir adam" olarak tanımlamıştı. Ancak, hiç şüphesiz ki o zamanların en meşhur sanatçısıydı. 1831 yılında, ilk taslağı 1817'ye dayanan kendi botanik çalışmalarının tarihi üzerine

1 *Polimat*: allâme, hezarfen, birden fazla disiplinde uzmanlaşmış kişi, çok ve her şeyi bilen.-ç.n.

bir deneme yazmaya çalışıyordu. Bu makaleyi destekleyen tez, hiç de mütevazı değildi gerçi. Goethe, botanikteki çalışmalarının bilim tarihini değiştirdiğini iddia ediyordu. Fakat, Goethe hangi çalışmalara atıfta bulunuyor ve neden bu kadar önemli olduklarına inanıyordu? Baştan başlayalım.

Goethe'nin bilime olan sevgisi erken yaşlarda başladı. On beş yaşındayken Leipzig'de ve Strazburg'da Hukuk Fakültesi'ne devam etti. Burada hukuk ve hümanistik derslerini birçok bilim dersiyle değiştirdi. Anatomi, fizik, kimya, jeoloji ve kaçınılmaz olarak da favorisi olan bitki bilimiyle ilgili derslere büyük bir tutkuyla devam etti. Carl Linnaeus'un bazı temel kitaplarını (*Fundamenta Botanica/ Botaniğin Temelleri*, 1736, *Philosophia Botanica/ Botanik Felsefesi*, 1751 ve *Termini Botanici/Botanik Terminolojisi*, 1762) okuduktan sonra edindiği izlenimi şöyle aktarmıştır: "İtiraf ediyorum ki Shakespeare ve Spinoza haricinde beni en çok etkileyen yazar Linnaeus'dur."

1786'da İtalya'ya yaptığı ilk gezisi iki yıl sürmüş, bu süre zarfındaki sanat ve antik dönem çalışmaları onu botanik sevgisinden uzaklaştırmamıştır. Padua'dan Palermo'ya kadar bütün ünlü İtalyan botanik bahçelerini ziyaret etmiş, tüm bitkilerin ondan türediği arketipik (özgün) bitki olan *Urpflanze'yi* (en eski-ezeli bitki) araştırmıştır. 1787 yılının Nisan ayında Palermo Botanik Bahçesi'ni gezerken, şöyle not düşmüştür: "Bizim yaptığımız gibi saksılarda veya seralarda yetiştirmek yerine, bitkiler açık havada özgürce büyüyebilir ve doğal kaderlerini sürdürebilirler." Ardından kendine sorar: "Şüphesiz, ilkel bitki bu çokluğun içinde bir yerlerde olmalı? Kesinlikle en az bir tane olmalı. Aynı temel model üzerine inşa edilmediyse, bunun ya da diğer formun bir bitkiyi temsil ettiğini nasıl bilebilirdim?"

Çayırlardan örnekler topluyordu. Bir gece otel odasında uyurken, bir kutunun içine koyduğu birkaç ayı yoncası kapsülünün odanın kuru havasında olgunluk noktasına ulaşıp nasıl patladığını ve onu uykusundan uyandırdığını, tohumların odanın her yerine saçıldığını anlatmıştır. Goethe'nin İtalyaya yaptığı yolculuk, yalnızca muazzam sanatla doğrudan temasını sağladığı için değil,

aynı zamanda sıcak güney ikliminde bitkileri çıplak gözle izlemesine olanak verdiği için de hayati öneme sahipti: "Evde mikroskobu kullanarak sadece varsayımda bulunabildiğim şeylerin çoğunu sonunda çıplak gözle ve şüphesiz bir kesinlikle görebiliyorum."

Roma kırsalındaki Goethe tasviri, Johann H. W. Tischbein (1787) tuval üzerine yağlıboya.

1790'da Almanya'ya dönüşünde Goethe, *Versuch die Metamorphose der Pflanzen zu erklären (Bitkilerin Metamorfozu)* kitapçığını yayımladı. Kitapçık, kısmen, bilimin giderek daha fazla bir şekilde uzmanlara bırakıldığı bir zamanda, akademik yetkinliğe sahip olmayan bir yazar tarafından yazıldığından ve kısmen de içindeki fikirlerin çoğunlukla bilimsel önemi olmadığı düşünüldüğünden bilim camiasında nispeten az ilgi gördü. Bunlar temelsiz eleştirilerdi; yazı stili retorik ya da edebi değildi ve özel durumlardan ya da öznel deneyimlerden bahsedilmiyordu. Tam tersine, Goethe, bilimsel gözlemcinin nötr tonunda, o zamanki botanik çalışmalarında nadiren rastlanan basit ve net bir tarz kullanmıştı.

Ama elbette, *Bitkilerin Metamorfozu* kitapçığını bitki bilimi tarihinde bir kilometre taşı yapan, eserde yer alan ilkelerdir. Temel düşünce, bir bitkinin, tek bir ilkel elemente kadar izlenebilen bir dizi anatomik elementten meydana gelmiş olduğudur. Bu ilkel element, daha sonraki modifikasyonlarla ("metamorfozlar") bitkide birçok farklı özelliğin ortaya çıkabilmesine neden olabilirdi. Goethe şunları iddia etmiştir:

> *Bitkiler veya dilerseniz ağaçlar, her ne kadar bize tek tek özgün gibi görünse de, gerçekte kendi aralarında ya da içlerinde özdeş ya da benzer parçaları paylaşıyorlar. Kaç tane bitkinin sadece filizler sayesinde çoğaldığını bir düşünün.*

Goethe'ye göre, bu ilk element yapraklarda bulunabilir -*Alles ist Blatt (Herşey Yapraktır)*. Tek yaprak metamorfozundan petaller (taç yapraklar) ve sepaller (çanak yaprak), stamenler (erkek organ) ve ovaryumlar (yumurtalık), dallar ve çiçeğin diğer her türlü farklı yapısı meydana gelir. Bu görüş, gelecek yüzyılda tekrar tekrar teyit edilecek ve botanik tarihinin çeşitli alanlarında tekrar tekrar ele alınacak parlak bir fikirdi.

Goethe, eğitimli bir göz, daha sonraki modifikasyonlar yoluyla organizmayı kendi bütünselliği içinde gerçekleştirme kabiliyeti olan temel formu tarif edebilene kadar, sadece bitkilerin değil, her canlı formun incelenmesi gerektiği fikrindeydi. Bu sav, bazılarının ileri sürdüğü gibi felsefi bir spekülasyon değil, Goethe'nin isabetli bir şekilde *morfoloji* adını vereceği gerçek bir bilimsel karşılaştırma yöntemidir. Goethe'nin aklındaki, sanatsal deneyimle yakından ilişkili bir disiplindi, çünkü araştırmacının artık incelemek için parçalara bölmediği veya ayrıntılı döküm yapmadığı, bunun yerine nesneyi bütünsel olarak incelediği bireşimsel anın (tipik sanat) araştırılmasıyla ilgilidir ve ancak bu şekilde gerçek bir morfolojiden söz edebilir: "Sanat, bilim ve felsefenin seyrinde, Morfoloji olarak tanımlamak istediğimiz bir disiplinin oluşturulması ve geliştirilmesi için birçok girişim bulabilirsiniz".

Goethe'nin morfoloji üzerine yaptığı çalışmalarla ilgili notları (1817).

Morfoloji, ister bitki ister hayvan olsun, canlı organizmaların fenotipik özelliklerinin incelenmesi ve oluşturdukları temel yapılara ve onların ilişkilerine ilişkindir. Böyle bir çalışma sayesinde, sınıflandırma ve filogenez[2] için yararlı olan elementler türetilebilir, böylece farklı türlerin karşılaştırılması mümkün olur. Bilginin gelişmesi için morfolojik yöntemin ne kadar verimli olacağı hemen ortaya çıkacaktı. Morfolojik karşılaştırma yoluyla Goethe üç önemli bilimsel keşif yaptı: çiçeğin farklı yapılarının yaprak kökeni; omurganın dönüşümünden kafatasının kökeni; ve insan kafatası içindeki maksillalar arası[3] kemiğin varlığı -aslında köpek dişi ve ikinci kesici diş arasındaki sütür[4] resmi olarak *Goethe keserdiş* sütürü olarak adlandırılmıştır.

Goethe'nin tüm bilimsel çalışmasının altında yatan temel düşünce, yaşam düzeninin tek seviyeli olduğuna ilişkindir, dolayısıyla canlıların tüm yapıları ve işlevleri, aynı örüntünün varyasyonları olarak görülebilir: tüm canlı organizmalar, aynı temel maddeden oluşur (protoplazma) ve hemen hepsi, her zaman aynı yapıya sahiptir ve işlevleri hem hayvanlarda hem de sebzelerde esas olarak aynı olan hücrelerden (hücre teorisi, yaşamın temel öğesi) oluşur. İskoç doğa bilimci Thompson D'Arcy'nin temel eseri *On Growth and Form (Büyüme ve Biçim Üzerine)'da* yazdığı gibi:

> *Biyolog, aynı filozof gibi, bütünün sadece onu oluşturan parçalarının toplamı olmadığını fark etmeyi öğrenir. Organizma bundan çok daha fazlasıdır. Parçaların karmaşık bir koleksiyonu değil, Aristoteles'in tek ve bölünmez bir birlik prensibi olarak adlandırdığı, birbirleriyle karşılıklı bir ilişki içinde örgütlenmeleridir. Ayrıca, bu sadece metafiziksel bir kavram değildir, biyolojide, Goethe'nin kompansasyon kuralının[5] altında yatan temel hakikattir.*

2 *Filogenez* (İng. phylogenesis): Soy oluş, bir türün soy ve evrim geçmişi.-ç.n.

3 Maksillalar arası (İng. internmaxillary) : üst çene kemikleri arası.-ç.n.

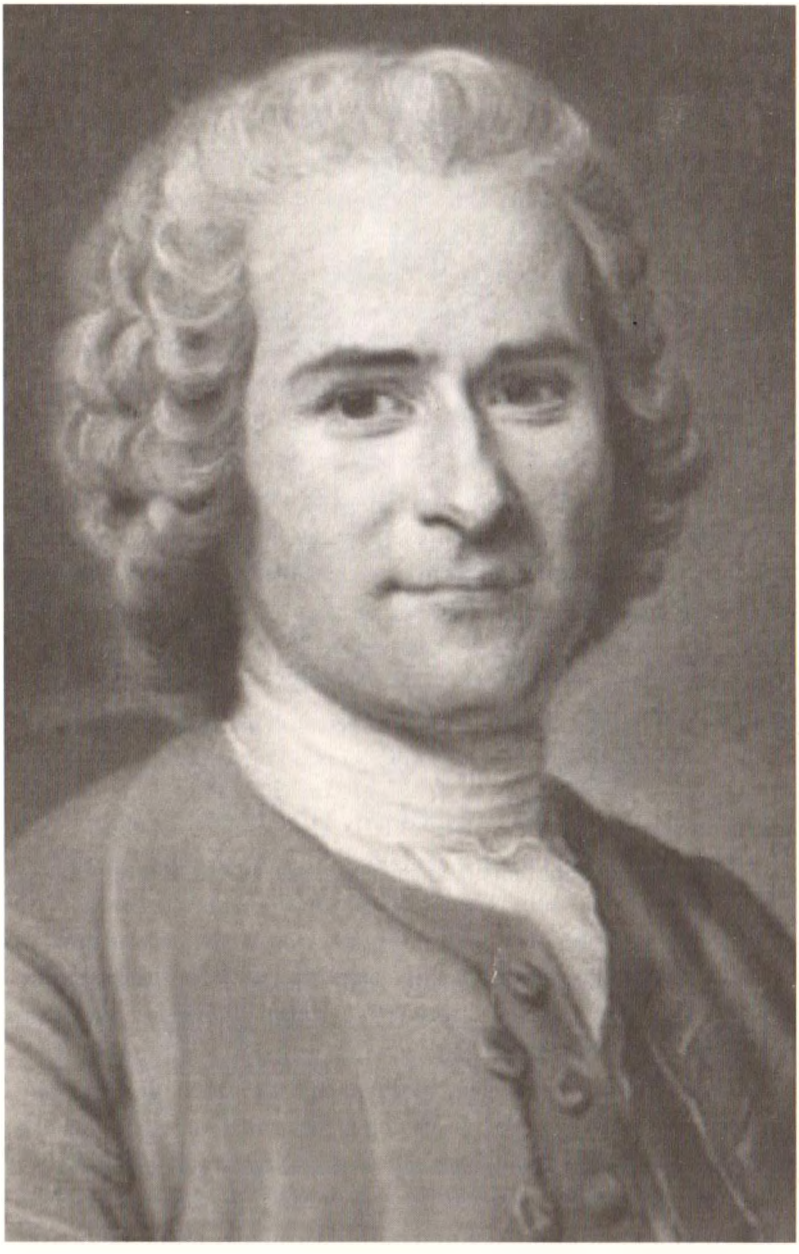
4 Sütür (İng. suture) kafatası kemikleri ek yeri.-ç.n.

5 Kompansasyon kuralı (İng. law of compensation) Bir organizmanın ya da organın bir kısmının, bir diğerinin kaybı ya da işlev bozukluğunu telafi eden boyut veya aktivitesindeki artış.-ç.n.

Arketipik bitkinin temsili, ahşaba oyulmuş gravür, Pierre Jean François Turpin.

Goethe'nin dönüşüme olan ilgisi, temel modelden sonsuz değişiklikler yaratabilen metamorfoz, Goethe'nin evrimsel bir *ante litteram* (çağının ilerisinde) olduğu düşüncesine yol açmıştır. Birçoklarının Darwin'e benzettiği bir tür evrim peygamberidir, ki bu da Nietzsche'de öfke uyandırmıştır: "Darwin'i Goethe'nin yanına yerleştirmek Majestelerine, *majestatem genii* (dâhilerin majestesi)'ne karşı suç işlemek demektir."

Bununla birlikte şu da var ki Goethe'nin diğer bilim dallarında olduğu gibi bitki bilimi alanındaki mirası muazzamdır ve George Eliot'un Goethe hakkındaki sözlerine katılmamamız mümkün değildir: "Goethe, bu dünyada yaşamış son polimattı."



Jean-Jacques Rousseau (1712-1778).

XI

Bitki Bilimini Yaymak

Yazar ve Düşünür Jean-Jacques Rousseau

Yaklaşık üç yüz yıl önce, Jean-Jacques Rousseau, 28 Haziran 1712'de Cenevre'de doğdu. 18. yüzyılın en büyük Avrupalı düşünürlerinden biri olan Rousseau'nun politik, sosyal ve felsefi eserleri Fransız Devrimi'nin liderlerine ilham kaynağı oldu ve Romantikler kuşağını derinden etkiledi.

Sürekli taşınmalar, aksilikler, kavgalar, engellenmiş aşklar ve binlerce iş... Bir sanatçının hayatını nasıl hayal ediyorsak işte Rousseau'nun hayatı da, onun mükemmel bir örneği gibi görünüyordu. Doğumdan birkaç gün sonra loğusa humması sonucu vefat eden Suzanne Bernard'ın oğlu Jean-Jacques Rousseau, mütevazı Kalvinist bir saatçi olan babası Isaac'ın bir kavga sonrasında Cenevre'den kaçıp, oğlunu dayısına emanet etmesiyle, daha on yaşındayken kendini tek başına, yapayalnız kalmış buldu. Dayısı da onu Bossey'deki papazın yanına, sadece resmî eğitimin temellerini aldığı yere yatılı olarak gönderdi.

1724'te, 12 yaşındaysken Rousseau, Cenevre'ye döndü ve dayısıyla birlikte kalmaya başladı. Önce bir notere, sonrasında da bir oymacıya çıraklık yaptı. 1728'de, 16 yaşındayken, bir yürüyüşten döndüğünde şehrin kapılarını kapanmış buldu ve doğduğu kasabadan ayrılmaya karar vererek sonsuz bir yolculuğa başladı. İlk durağı Annecy'ydi, burada Madam Françoise-Louise de Warens ile birlikte kaldı. Bundan sonra, 1728 ile 1731 yılları arasında Rousseau, ilk olarak Gouvon'da hizmetçi olarak çalıştı, ardından Annecy'ye döndü, peşinden Nyon, Fribourg, Lozan, Vevey civarlarında dolaşmaya başladı ve sonunda müzik dersleri verdiği Neuchâtel'e geldi. Boudry'de bir manastır baş-

rahibine tercümanlık yapmaya başladı. Başrahiple birlikte Fribourg, Bern ve Solothurn'a gittikten sonra onun bir dolandırıcı olduğunu keşfetti. Daha sonra Paris'te bir öğretmen olarak çalıştı, peşinden Lyon'a taşındı ve nihayetinde bir kez daha Madame de Warens'in koruması altında Chambery'ye yerleşti. Oradayken Madam'ın sevgilisi oldu ve 1732'den itibaren müzik öğretmeni ve vekilharç olarak çalıştı. Üstelik *o tarihte henüz 20 yaşında bile değildi!*

Cenevre'deki Place du Molard görünümünü, suluboya, Christian Gottfried Geissler (1794).

Sonraki kırk yıl boyunca bu kalıp değişmedi ve bir yerden diğerine taşınmaların sıklığı, sadık arkadaşı Marquis René-Louis de Girardinıin konuğu olarak Ermenonvilleıe yerleştiği 1778ıe kadar az ya da çok sabit kaldı. 2 Temmuz 1778 sabahı saat on birde bir yürüyüşten dönerken, muhtemelen kalp krizinden öldü.

Rousseau, bitki bilimci Jean-Antoine d'Ivernois ile arkadaşlığı sayesinde, memleketi İsviçre'ye pek çok kez yaptığı ziyaretlerinden biri sırasında, 1760 yılında botaniğe merak sarmaya başladı. Arkadaşı, Rousseau'yu Linnaeus'un 1735'te *Systema Naturae (Doğanın Sistemi)* eserinde ortaya attığı bitkilerin yeni sınıflandırma sistemiyle tanıştırdı. Kısa bir süre sonra, uzak topraklara yapılan keşifler sırasında toplanan veya herbaryumlarda tanzim edilen bitkilerin hevesli bir öğrencisi oldu. Herbaryumlarda örnekler toplanan ve yüzlerce farklı türün ayrıntılı olarak tanımlanması yapılan

İsviçre, İngiltere ve Fransadeki gerçek botanik gezilerine çoğu zaman yalnız katıldı. Botanik, Rousseau'nun hayatındaki en büyük zevklerden biri oldu. 1765 yılında şunları yazdı:

> *Botanik için çıldırıyorum ve bu durum her gün daha da kötüleşiyor. Artık kafamda sadece samanlar yok, bu sabahların birinde ben kendim de bir bitki olacağım, zaten Môtiers'e kök saldım.*[1]

Rêveries du promeneur solitaire (*Yalnızgezerin Düşleri*) adlı eserinde botanik çalışmaların doğasında bulunan zevkleri de derinlemesine düşünmüştür:

> *Botanik, avareler, meşguliyetsiz yalnızlar için ideal bir çalışmadır; bir bıçak ile bir büyüteç, gözlemleri sırasında ihtiyaç duyduğu tüm ekipmandır. Bir nesneden diğerine geçerek özgürce etrafta dolaşır, sırayla her bitkiyi ilgi ve merakla ele alır, ardından bitki yapılarının yasalarını kavramaya başlar başlamaz, gözlemlerinden, sanki büyük bir emek harcamışçasına yoğun, zahmetsiz bir haz alır. Bu ideal mesleğin, sadece tutkular tamamen yatıştığında hissedilebilen, ancak hayatlarımızı keyifli ve mutlu kılmaya yeterli olan bir çekiciliği vardır. [...]*[2]

1771-1774 yılları arasında Rousseau, tanıdıklarından biri olan Madeleine-Catherine Delessert'in kızı Madelon Delessert'e mektuplaşma şeklinde şaşırtıcı bir botanik kursu hazırladı. Kızına sadece bir bitki kataloğu istemiş olan hanıma, Rousseau şunları göndermişti: çiçekli bitkilerin altı ortak familyası arasındaki benzerlik ve farklılıkları gösteren bir bitki anatomisine giriş kitapçığı, bir herbaryumun doğru şekilde nasıl kurulacağına dair kapsamlı talimat-

1 Rousseau'nun François-Henri d'Ivernois'ya mektubu, 1 Ağustos 1765.

2 Jean-Jacques Rousseau, *Reveries of the Solitary Walker*, Penguin Books (Kindle edition), London 2004, s. 115 (Kitap, *Yalnız Yürüyüşçünün Hayalleri, Bir Gezginin Düşlemleri, Yalnızgezerin Düşleri* gibi isimlerle birçok kez Türkçeye aktarılmıştır.)

lar ve son olarak, Rousseau'nun Madelon'a özel olarak hazırladığı 168 farklı türden oluşan güzel bir herbaryum.[3]

1784 yılında ölümünden sonra basılan ve birçok dile çevrilen *Elementary Letters on Botany (Yeni Başlayanlar için Botanik* Üzerine Mektuplar), bitkibilime dair ilk popüler kitap haline gelen gerçek bir yazınsal etkinliği temsil eder. Çiçek familyaları, teknik terimlere başvurulmadan, herkes için basit ve anlaşılır bir dilde tanımlanmıştır. Aşağıda örnek olarak, ballıbabagiller (Labiatae/Lamiaceae) ve aslanağızgiller (Scrophulariaceae) familyalarını tanımlayan mektuptan bir pasaj aktarılmıştır:

Düzensiz tek-taçyapraklılar (monopetalous) arasında, görüntüsü öyle dikkat çekici bir familya vardır ki, bu familyanın üyeleri, görünümleri nedeniyle kolayca ayırt edilebilirler. Bu çiçeklere "yüzü olan çiçekler" adı atfedilir çünkü iki dudağa bölünmüştür, hem doğal olarak hem de parmakla hafifçe basınca açık bir ağız havası verir. Bu familya iki soya bölünmüştür: biri, dudaklı ya da ballıbaba çiçekleri, diğeri ise maskeli çiçekler, maske anlamına gelen Latince 'persona' kelimesinden gelen maskeli ya da kişiliğe bürünmüş demek, yani insan adı verilmiş çoğu kişi için kesinlikle uygun bir isim. Tüm familyada bulunan ortak özellik, sadece tek-taçyapraklı bir taçı olmakla, iki dudağa ayrılmakla kalmıyor, dediğim gibi, üstteki dudak kask, alttaki de sakal olarak adlandırılıyor, ama aynı zamanda neredeyse aynı seviyede iki çifte bölünmüş, biri daha uzun ve diğeri daha kısa dört stamenden oluşuyor. Nesnenin incelenmesi, bu özellikleri, kelimelerden çok daha iyi açıklayacaktır.[4]

Maydanozgiller (*Apiaceae*) hakkında bir pasaj:

Uzun, epeyce düz bir sap düşünün, genellikle ince bir şekilde uzanan ve dalla sap arasındaki köşelerden çıkan alt

3 Bu herbaryum Fransa Montmorency'deki Rousseau Müzesi'nde korunmaktadır.

4 Rousseau'nun Madam Delessert'e mektubundan, 19 Haziran 1772.

kolların da dahil olduğu karşılıklı yapraklarla bezenmiş. Bu sapın tepesinden ve tek bir merkezden, bir şemsiyenin telleri gibi dairesel ve düzenli bir şekilde yayılan daha fazla pediçeller (sapçıklar) ya da ışınlar çıkar[...]. Bu pediçeller veya ışınların her biri bir çiçekle sonlanmaz, fakat aynı ilk ışınların yaptığı gibi her birini çevreleyen bir başka küçük ışın dizisinde sapın etrafına bir ışın tacı oluşturur. Bu nedenle iki benzer ve ardışık set vardır: biri sapı kaplayan geniş ışınlı, diğeri ise benzer şekilde geniş ışınların her birini kaplayan küçük ışınlar. Küçük şemsiyelerin ışınları daha fazla bölünemez, ancak her biri, zaman içinde tartışacağımız küçük bir çiçeğin pediçellerini temsil eder. Az önce tarif ettiğim şekli hayal edebiliyorsanız, umbelliferae ya da [Fransızca] Porteparasol familyasına ait çiçeklerin dizilimi konusunda netleşeceksiniz; çünkü Latince umbella kelimesinden geliyor, anlamı çok basit: şemsiye (İngilizce umbrella).[5]

Teknik terimleri kullanmayan ve tariflerin kolay anlaşılabilir olmasını sağlayan Rousseau'nun kullandığı dil, çağdaş bitkibilim eserleriyle kıyaslandığında devrim niteliğindedir. *Mektuplar* sayesinde bitkibilim, ilk kez halkın erişebildiği bir bilim oldu. *Mektuplar*, Goethe'nin de dahil olduğu, sonraki nesillerde önde gelen bitki bilimcilerin bitki dünyasıyla temasa geçeceği ilk kitaptır. Rousseau'nun mektuplarından etkilenen Madam Desselert'in oğlu Benjamin Delessert, bugün Cenevre'deki Botanik Bahçesi'nde bulunan herbaryumun temelini oluşturan muazzam bir herbaryum yaratmıştır.

Ancak, Rousseau'nun etkisi bitkibilimle sınırlı değildi, aynı zamanda bahçe sanatı gibi daha uzak alanlara da yayılmıştı. Rousseau'nun *Julie, or the new Heloise (Julie, ya da yeni Heloise)* (1761) adlı eserindeki *Elysium* betimlemesi, yeni bir cennet olarak ideal bahçeyi temsil ediyordu. Yazar, onunla örtüşen Anglo-Çin bahçeciliğinin ilkelerini benimsemişti: asimetri, kavisli çizgiler ve doğallığın görünümü. Her ne kadar *Elysium'un* İngiliz tarzında oluşturulduğu söylense de, Rousseau aslında, doğaya sıkı sıkıya bağlı olan kendi

5 Rousseau'nun Madam Delessert'e mektubundan, 16 Temmuz 1772.

tarzını geliştirmiş ve pahalı donanımları, mimari "budalalıkları" ve toprak değişikliklerini, yalnızca yerel bitkilerden oluşan ve az bakım gerektiren bir bahçe tercih ederek reddetmiştir. Aslında, *Elysium'u* şöyle tarif etmiştir:

> *Burası büyülü bir yer, doğru, ama rustik ve vahşi; burada insan eli göremiyorum. Kapı kapalı; sular geliyor, bilmiyorum nasıl; doğa tek başına yaptı gerisini ve siz kendiniz benzer bir şeyi asla beceremediniz. [...]. Hint Adaları'ndan egzotik bitkiler veya ilginç örnekler bulamadığım halde, yöresel bitkilerin neşe saçan, zevkli etkiler sunan bir şekilde toplanarak düzenlendiğini görüyorum[...]. Binlerce kır çiçeği parlıyor orada, aralarında birkaç bahçe çeşidi tespit eden gözler şaşıracak [...] orada burada görüyorum, ne düzenli ne de simetrik, ormanaltı gülü, ahududu ve frenküzümü çalıları, leylak, fındık, mürver, filbahri, katırtırnağı, çayır üçgülü bahçeleri [...]*[6]

Filozof, Ermenonville'de bir çocuğa bahçe bakımının temellerini öğretiyor, "Jean-Jacques Rousseau'nun Tüm Eserleri" kitabından bir illüstrasyon.

6 Jean-Jacques Rousseau, *Julie, or the new Heloise (Julie, ya da yeni Heloise)*, 1761.

İngiliz bahçelerinin aksine, *Elysium* kapalıdır ve bir çeşit inzivaya çekilmeyi temsil etmektedir. Rousseau'nun bahçesine ilişkin fikrin yazardan yadigâr kaldığını hatırlamak önemlidir. Yalnızca *Julie, veya yeni Heloise* eserinde *Elysium'u* tarif eden kelimelerle değil, aynı zamanda Rousseau'nun 1778 Temmuzunda gömüldüğü Ermenonville'deki parkın hayata geçirilmesiyle de ölümsüzleşmiştir. Île des Peupliers'deki mezar alanı kapalı mekânı temsil eder. *Julie, veya yeni Heloise'den Yalnızgezerin Düşleri'ne* kadar Rousseau'nun birçok eserinde tekrar eden bir arzuya benzeyen bir adadır bu.

Parkın yaratıcısı ve Rousseau'nun güvenilir arkadaşı Marquis de Girardin, parkın tasarımına dair Rousseau'nun fikirlerini takip ederek, *De la composition du paysage (Peyzaj Kompozisyonu)* kitabını yazmıştır (1777). Hem klasik Fransız bahçelerine hem de İngiliz tarzındakilere karşı çıkmış, egzotikten ziyade yerel bitkilerin ve rustik bir stilin destekçisi olmuştur.

Rousseau, ölümünden on altı yıl sonra na'şının Paris'te Panteon'a nakledileceğini bilseydi ne düşünürdü acaba.

Yaşamının son yıllarında onu hakir görenlerden, özellikle de şimdi birkaç metre uzağında yatan Voltaireıden kaçarken, Rousseau, araştırmaya ve doğanın tefekkürüne sığınmıştı. Bitkileri gözlemlemek, köşesine çekilmiş filozofu teselli eden bir meslek haline gelmişti. Bitkilerin arasında duygu ve düşüncelerinin derinlemesine araştırabiliyor, huzur bulabiliyordu. Ruh üzerinde yatıştırıcı güç olarak bahsettiği şey, çağımızdaki "bahçıvanlık terapisi" kavramını neredeyse öngörmüşe benzemektedir. Bir insanın ancak dostlarına duyabileceği kadar gerçek bir sevgiyi bitkilere karşı beslemiş, hatta, sadece para kazanmak için bitkilerle ilgilenenleri kınamıştır (yiyecekle ilişkili olanlar hariç). Bitkilere yalnızca farmakolojik içerik kaynağı olarak bakan eczacıları, ve bitkileri, kendi bilgisini göstermek için inceleyen fakat yaşam boyu süren çalışmalarında bu bitkilerin olağanüstü doğal kabiliyetlerinden dolayı onları takdir etme kapasitesini geliştiremeyen bitki bilim profesörlerini eleştirmiştir. Bütün bu insanların bitkileri gerçekten sevmediğini hissetmiştir.

Charles Harrison Blackley (1820-1900).

Polen Alerjisinin Keşfi

Charles Harrison Blackley: Şapkası Çavdarlı Adam

Her birimiz, ya doğrudan deneyimle ya da tanıdığımız biri bundan muzdarip olduğundan yaşamımızın bir döneminde polen alerjisiyle karşılaşmışızdır. Sayılar şüpheye yer bırakmıyor, saman nezlesi adı verilen alerji, dünya nüfusunun %2 ila %15'ini etkiliyor. Burun akıntısı, tıkanıklık, hapşırma, astım ve göğüs darlığı... yüzyıllar boyunca bu çok yaygın belirtilerin gerçek sebebi bilinmemiştir veya ateş, soğuk algınlığı, asabiyet, toz, güneş, nem, ozon, hatta sosyal sınıf veya eğitim gibi daha hayali nedenler gibi faktörlere atfedilmiştir. Bu bilmezlik durumu 1880'e kadar devam etti, ta ki ayrıksı bir İngiliz homeopatı[1] olan Charles Harrison Blackley, özgün ve ardışık bir deney dizisi sayesinde, her şeyin sebebinin polenler olduğunu gösterene kadar. Bu, onun yaptığı keşfin hikâyesidir.

Saman nezlesi olduğu bilinen ilk kişinin, efsaneye göre Atinalıların kazandığı savaşta Fars filosunu yönetmesinin ardından maratonda ölen hain Atinalı Hippias olduğu söylenir. Saman nezlesi semptomlarının anekdot tarzında anlatılarına antik kronolojilerde sıklıkla rastlanmaktadır. Bununla birlikte, hastalığın ilk doğru tanımlamasını, Latin dünyada Rhazes (Rey, İran 864-925/935) olarak bilinen Abū Bakr Muḥammad ibn Zakariyyā al-Rāzī, imalı bir şekilde "*İlkbaharda gül kokladığında Zayd Balhki'nin neden rinitten*

1 *Homeopat*: Eşsağaltman, homeopatik yollarla hasta tedavi eden hekim. *Homeopati*: Yunanca *homeos*: benzer *pathos*: acı kelimelerinden türetilmiştir; "Benzeri benzer ile tedavi", homeopatinin temel ilkesidir. Buna göre, sağlıklı insanda hastalık belirtileri oluşturabilen herhangi bir maddenin çok düşük dozları, hasta bir bireyde bu belirtileri ortadan kaldırıp iyileşmeyi sağlayabilir.-ç.n.

muzdarip olduğu ile ilgili bir yazı" başlığını taşıyan makalesinde yapmıştır.

1818'de, seçkin bir hekim olan William Heberden (1773-1845), bir tür kronik balgamı şöyle tanımlamıştır: "Bu sıkıntının her yıl Nisan, Mayıs, Haziran veya Temmuz aylarında büyük bir güçle geri döndüğünü ve bir ay sürdüğünü dört veya beş kişiden duydum." Sonunda, bu hararetin ilk ayrıntılı tanımı, yirmi yıldır periyodik bir göz ve göğüs rahatsızlığı çeken John Bostock (1773-1846) tarafından 1819'da yapılmıştır. Hastalık "her yıl Haziran ayı ortalarında" başlar, "genellikle periyodik bir göz ve göğüs hastalığı" olarak kendisini göstermektedir ve

> *genellikle, ama her zaman değil, [...] tetikleyici bir nedenden kaynaklanabilir, kesinlikle nemli bir ısı dönemi, parlak ışık, toz veya gözleri etkileyen herhangi bir madde ile ateşin yükselmesine yol açan herhangi bir durum da dahildir.*

Bostock, 1829'da hastalığa ilişkin daha fazla bilgi yayınladı ve "catarrhus aestivus" (yazlık nezle) olarak adlandırdığı bu hastalığın sadece "toplumun orta ve üst sınıflarında, gerçekten yüksek makamdaki" kişilerde görüldüğünü belirtti. Özet olarak, tedavisini kim bulursa, tedavi için cömertçe para ödemeye hazırlanan geniş ve zengin bir müşteri kitlesi kazanacaktı. Ekonomik açıdan bahisler yüksekti ve rekabet başladı.

Tüm dünyada laboratuvarların yeni ortaya çıkan bulaşıcı hastalıkların nedenini belirleyen ilk kişi olmak için yaptığı günümüzün bilimsel yarışlarından farksız bir şekilde, o tarihte bile, yani on dokuzuncu yüzyılın ikinci yarısında, saman nezlesi adı verilen bu hastalığın kaynağını belirlemek ve mümkünse tedavisini bulmak üzere şiddetli bir rekabet başlattılar. Bakın hem de ne çözümler ortaya çıktı!

1869'da Helmholtz adındaki bir doktor, saman nezlesi hakkındaki teorisini yayınladı; hastalığın kaynağının, yıl boyunca geniz yolunda ve paranazal[2] sinüslerde mevcut olmasına rağmen, sadece

2 *Paranazal sinüsler*: burunun iki yanında bulunan sinüsler.-ç.n.

yaz sıcağında harekete geçen bir vibrioda[3] bulunduğunu iddia etti. Ayrıca, kinin enjeksiyonlarının etkili bir tedavi ve iyi bir korunma yöntemi sağladığını yazdı. Kinin, son zamanlarda, «infusoriaları" (yani 1676 yılında Antonie van Leeuwenhoek tarafından durgun suda ilk kez tespit edilen bitki infüzyonlarında yetişen tüm mikro-organizmalar) öldüren bir ajan olarak kabul edilmişti.

Jonathan Swift'in Gulliver'in Seyahatleri (1726) eserinden bir illüstrasyon. Lilliputlular, kahramanı baştan ayağa bağlamış ve burun boşluğuna bir mızrak sokarak onun heybetli hapşırığını tahrik ediyor.

1870'de Dr. Roberts çok daha iyisini sundu. Kısa bir raporda, burun ucunun aşırı soğukluğunun saman nezlesinin ana semptomu olduğunu ilk kez gözlemleyen kişi olduğunu iddia etti ve bu

3 *Vibrio*: Tek hücreli bir bakteri türü.-ç.n.

olağanüstü keşfiyle kendisine bu hakkın teslim edilmesini istedi. Kısacası herkesin söyleyecek bir şeyleri vardı, ancak hiç kimse ortaya deneysel bir kanıtla çıkmamıştı.

Hastalığın predispozan (zemin hazırlayan) nedenlerinin sadece idiyosenkrazi (marazi aşırı hassasiyeti) olanlarda bulunabileceği kabul edildi, ancak neyin sebep olduğu konusunda hiçbir fikirleri yoktu. Mukoza zarının yapısındaki bazı anomalilere mi yoksa sinir uçlarıyla ilgili problemlere mi bağlı olup olmadığı o zamanlar bilinmemekteydi. Apaçık ortada olan şey ise, milyonlarca insanın hastalığın nedenine maruz kaldığı halde, sebebi her ne ise, insanların sadece küçük bir yüzdesinde belirtilerin gelişmesiydi. Üstelik bu hastalığın herhangi bir sebep olmaksızın ortaya çıktığı ve bir kez yakalanıldığında nadiren kaybolduğu biliniyordu. Aksine, hastalığa olan yatkınlık her yaz artıyor gibi görünüyordu.

Hastalığa uygun hale getiren faktörler ırk, sıcaklık, eğitim ve cinsiyet gibi görünüyordu. Irkın etkisi, hastalığın yayılmasıyla ilgili ilk ciddi çalışmaların ışığında, yalnızca İngiliz ve Amerikalıların saman nezlesi yaşadığının ortaya çıkmasıyla belirlenmişti. Kuzey Avrupa'da, Norveç, İsveç ve Danimarka'da bu rahatsızlık hakkında herhangi bir kayıt yoktu, aynı şekilde Fransa, Almanya, Rusya, İtalya ve İspanya'da yaşayanlar nadiren etkileniyor gibiydi. Asya ve Afrika'da da, sadece orada yaşayan İngilizlerin rahatsızlandığı görülüyordu. Irk faktörünün önemini onaylamak üzere, saman nezlesinin her yıl düzenli olarak ortaya çıktığı New York'ta, Alman, Fransız veya İtalyan asıllılarda hiçbir zaman hastalık belirtilerinin görülmediği hatırlanmalıdır. Kısacası, bu konuda çalışan ilk bilim insanlarına göre saman nezlesi, yalnızca İngilizce konuşulan dünyada bir meseleydi. Ve sonuç olarak, konu medeniyete bağlandı. O zaman da öyle bir fikir benimsendi ki saman nezlesinden mustarip olmak kısa bir süre sonra bir ayrıcalık işareti, kraliyet ailelerindeki hemofili gibi bir gösteriş etiketi oldu. Bu rahatsızlıktan neredeyse sadece belirli bir eğitim seviyesine sahip ve yüksek sosyal sınıftan insanların mağdur olduğu ve şehirde yaşayanların, kırsal kesimdekilere göre hastalığa daha eğilimli göründüğü fikriyle bunun elit bir patoloji olduğu imajı güçlendi.

Hastalığın etiyolojisi (nedenbilim) ve gelişimiyle ilgili karmakarışık gözlemlerin hızla ve çok fazla geldiği bu dönemde, Dr. Blackley hikâyemizin baş kahramanı oldu.

Charles Harrison Blackley, 5 Nisan 1820'de İngiltere'nin Bolton şehrinde doğdu. Orada, erken yaşlarda, matbaacı ve daha sonra metal plaka gravürcüsü olarak çalışmaya başladı. Ancak tutku duyduğu şey bambaşkaydı: erken yaşlardan itibaren doğanın ve gizemlerinin çekiciliğine kapılmıştı. Bitkibilim ve kimya eğitimi aldı, mikroskopinin temellerini kendi kendine öğrendi. Ardından 1855'te, 35 yaşındayken gravür kariyerinden vazgeçerek cesaretle tıp mesleğine döndü. Çok çalıştı ve üç yıl sonra, 1858'de Manchester'da homeopatik bir hekim oldu. 1873'de *Experimental Researches on the Causes and Nature of Catarrhus Aestivus (Catarrhus Aestivus'un Nedenleri ve Doğası Üzerine Deneysel Araştırmalar)* adlı kitabın yayınlanmasıyla sonuçlanacak uzun yıllar süren deneylerle yüzleşmeye hazırdı. 1880'de kitabın ikinci baskısı (*Hay fever: its causes, treatment and effective prevention / Saman nezlesi: nedenleri, tedavisi ve etkili korunma*) yapıldı.

Bir araştırmacının çalışması çoğu zaman bir dedektifin çalışmasına benzetilmiştir ve bu karşılaştırmaya Dr. Blackley'nin durumundan daha uygun olanı yoktur. Aslında Charles Harrison Blackley, bir Arthur Conan Doyle kitabından çıkmış gibi görünmektedir: adete tıbbın Sherlock Holmes'ü, Baker Street'in kiracısından daha uysal, ama aynı zamanda çok daha fazla eksantrik. Bunun için biraz uğraşması gerekiyor. Görünüşten başlayalım: elimizdeki birkaç görüntüsü, yüzü tezcanlı, büyük burunlu, biçimli kesilmiş sakallı, üst dudağı temiz tıraşlı bir insanı gösteriyor, (yarı Lincoln, yarı Aleksandr Solženicyn'in gençliği) 1800'lerin ortalarında Lancashire'de çok popüler bir stil.

Bununla birlikte, Blackley'in gerçek özgünlüğü, görünüşünde değil, ya da yalnızca görünüşünde değil, fakat aynı zamanda analitik ve sezgisel akıl yürütme biçimindeydi. "Saman nezlesi davasını" çözmesi için gerekli olan birçok yaratıcı çözüme ulaşmasını sağlayacak bilimsel araştırma eğilimine sahipti.

Aynı Holmes gibi, Blackley de "imkansızı ortadan kaldırdıktan sonra geriye kalan, fakat en beklenmedik olan, gerçek olmalıdır" diye düşünerek birçok şüpheliyi metodik bir şekilde tek tek elemişti. Detaylı listenin üzerinden geçmek üzere Giessen Üniversitesi'nde tıp profesörü olan Dr. Philipp Phoebus'un (1804-1880) çalışmasını incelemeye başladı. 1858'de saman nezlesinin olası nedenleri, semptomları ve tedavisi hakkında meslektaşlarından bilgi talebinde bulundu. Edindiği bilgilerden yola çıkarak ulaştığı ve üç yıl sonra yayınladığı sonuçlar, bu hastalık hakkındaki bilgilerin toplamını oluşturmuştu.

Blackley, herhangi bir iyi araştırmacı gibi metodik bir şekilde ve sabırla imkânsız görünen nedenleri ortadan kaldırdı. En basitinden başlayarak.

Isı ve ışık, halk arasında en büyük şüpheliler olarak görülüyordu. Popüler gözlem, saman nezlesini başından beri güneş ısısına maruz kalan ot ya da samanlardan yayılan kötü kokularla ilişkilendiriyordu. Phoebus, hastalığı "yaz aylarının ilk sıcağına" bağlamış, "otlardan yayılan bütün sızıntılardan daha güçlü bir neden" olduğunu gözlemlemişti. Isıyı şüpheliler listesinden elemek Blackley için çok kolaydı. Gerçekten de, ısı, tek başına hastalığın üretilmesi için yeterliyse, dünyada ısının çok daha fazla olduğu yerlerde acaba neden saman nezlesi görülmüyordu? Üstelik, her şeyden önce, nasıl olurdu da tropikal denizlerin sıcak bölgelerinde seyreden Kraliyet Donanması gemilerinde saman nezlesi vakalarına rastlanmazdı? Dahası, hastalık Amerika'da yaz mevsimine kıyasla sonbaharda çok daha yaygındı. Kısacası, ısı, kendi başına iyi bir açıklama değildi.

Kısmen de olsa aynı akıl yürütme, meşhur Phoebus'un, hastalığın tezahürü üzerinde kesin bir etkisi olduğunu gördüğü ışık için de geçerliydi. Blackley, bu durumda da göze batan bazı tutarsızlıklar buldu. Örneğin, Geceyarısı Güneşi Toprakları denen, günışığına en uzun süre maruz kalan bölgelerde bu olgunun neredeyse hiç bilinmediği nasıl açıklanabilirdi? Yine aynı şekilde, en yakıcı güneş ışığının denizlerde olduğu iyi bilindiğine göre, deniz yolculuğunun saman nezlesine yakalanmanın en garanti yolu olarak düşünülmesi nasıl açıklanabilirdi? Akıl yürütmenin mantığına dayanamayan ışık da böylece şüpheliler listesinden silinmişti.

Daha az akla yatkın ajanları ortadan kaldıran Blackley, dikkatini benzoik asit, kumarin, çeşitli türlerdeki aromalar, ozon ve toz gibi daha inandırıcı adaylara çevirerek bunların etkilerini doğrudan kendi vücudunda denedi. İşe benzoik asitle başladı:

> *Asidi oda sıcaklığında buharlaştırıp, bu buharın solunması, ya da asidin su veya alkol içeren çözeltilerini burun mukoza zarlarına uygulanması...*

Karısının gazabına uğrayınca, evde bir odayı sızıntılara karşı önlem alıp kapatarak içeriye benzoik asit çözeltisini buharlaşması için bıraktı. On saat sonra odaya girdi ve asidin dumanında birkaç saat nefes aldı.

Deneyi yılın üç farklı döneminde üç kez tekrarladı. Her şeyi denemiş olmak için, benzoik asitli çeşitli solüsyonlarda (sulu, yüksek sıcaklıkta, alkollü) keten bezlerini ıslattı ve en az bir saat boyunca bir burun deliğine bir keten şeridini, diğerine asitsiz, normal suda ıslatılmış olanı koyarak etkilerini denedi. Alkol nedeniyle biraz yanma hissi hissetti, ancak saman nezlesi semptomlarıyla kıyaslanabilir değildi. Cesaret verici ilk deneylerin sonuçlarıyla yoluna devam Blackley, kumarin ve diğer kokulu bitki maddeleriyle yaptığı sonraki deneylerinde daha da cüretkâr davrandı.

Karısının, evi bir laboratuvar, içinde yaşayanları ve ziyaretçilerini de denek olarak kullanması konusunda dayattığı yasaklara tamamen kayıtsız kalan doktor, tentür ve esansiyel yağlar kullanarak, evi kumarin, kâfur, parafin, terebint, naneruhu, ardıç, biberiye ve lavanta buharlarıyla doldurdu. Bu maddeleri çeşitli odalara yerleştirip buharla doyma durumuna gelmesi ve sonrasında saatlerce o kokularda nefes alabilmesi için odaları sızıntılara karşı korunaklı duruma getirdi. Her deneyi yılın farklı zamanlarında en az dört kez tekrarladı. Dahası, bu bileşiklerin her birini çeşitli şekillerde denedi: test maddesine batırılmış muslin şeritlerini burun deliklerine yerleştirerek, bileşiği burun boşluğuna enjekte ederek veya üst dudağına merhem biçiminde yaymak suretiyle...

Blackley, ne zaman önüne bir fırsat çıksa eve gelen ziyaretçileri deneylerine dahil ederdi. Özellikle genç meslektaşları giderek daha

fazla denek olarak seçiliyordu. Fakat bunu isteyerek, Blackley'nin eksantrikliğinin o kadar tehlikeli olmadığına inanarak yapıyorlardı. Tabii ki yanılıyorlardı. Blackley'in evliliğine yük getirecek ve sosyal hayatında güçlü yankı uyandıracak bir akşam yemeği sırasında herkesin acı bir şekilde öğreneceği bir gerçekti. Sahile doğru yapılan bir gezi sırasında, doktor büyük miktarda sarı papatya (*Matricaria camomilla*) topladı ve yemek odasında kurumaya bıraktı:

> *Bitki, epey bir miktarda ve taze olarak toplanarak yemek odası olarak kullandığımız odaya dağıtılmış, böylece uçucu madde serbestçe soluklanabilmiştir. Alın tarafında şiddetli ağrı, mide bulantısı ve epigastrik bölgede ağrı başlıca semptomlardı ve bunlar iki gün içinde o kadar tatsız bir hal aldı ki bitkilerin hepsini memnuniyetle kaldırdım.*

Aslında, ağrılar şiddetli ve rahatsız edici olsa da, "hiçbirimiz saman nezlesinin tipik semptomlarından hiçbirini göstermedik". Blackley bu nedenle alanı daha da daraltabilirdi.

Kumarin ve bitki aroması bölümünde her şeyi denedikten sonra dikkatini çok daha umut verici bir adaya çevirdi: ozon. Bu molekülün ilgisi sağlam zemine oturmuş görünüyordu. Ozon o dönemde yeni keşfedilmişti. 1840 yılında, Basel Üniversitesi'nde suyun elektrolizi üzerine yapılan bazı deneylerde kimyacı Christian Friedrich Schönbein (1799-1868), laboratuvarında kendine özgü bir kokunun oluştuğuna dikkat çekmişti. Bu özel aromanın kalıcılığı, yeni bir gazın varlığını saptamasını sağlamış, kalıcı kokuya ithafen, bu gaza "koklamak" anlamına gelen Yunanca *ozein* kelimesinden türeterek "ozon" adını vermişti. Daha sonra, meteoroloji olaylarıyla bağlantılı olarak ozon kokusunun yapısı nedeniyle, bu gazın atmosferde doğal olarak mevcut olduğu keşfedilmiştir. Schönbein, deneyleri sırasında, ozon solumanın bu araştırmayı durdurmaya zorlayan "ağrılı bir göğüs rahatsızlığı, bir tür astım ve şiddetli öksürüğe" neden olduğunu şahsen deneyimlemişti.

Papatya bitkisi, iç ve dış çiçekler, yaprakların ayrıntıları ile aromatik özelliklerini gösteren tablo 19. yüzyılın sonlarına ait bir Alman kitabında resmedilmiştir.

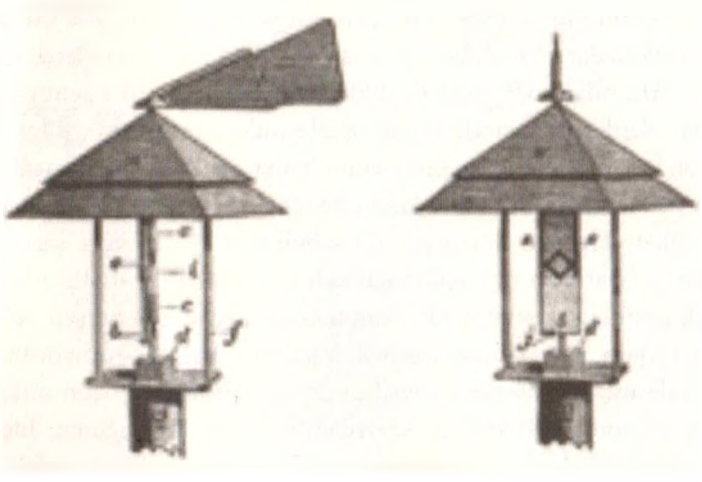
Böylece Schönbein, saman nezlesi gibi bazı hastalıkların atmosferdeki ozonun varlığına bağlı olabileceğinden şüphelenmeye başladı. Hastalarının saman nezlesi atakları ile havadaki ozon miktarı arasında herhangi bir ilişki olup olmadığını anlamak için kalabalık bir grup doktoru Basel'e davet etti ve atakların en çok atmosferdeki olağandışı yüksek konsantrasyonda ozonla karakterize olan gün-

lerde yaşandığını fark etti. Blackley'in ozona olan ilgisi, bu deneylerin sonuçlarına dayanıyordu. Görünen o ki, yapılacak ilk şey atmosferdeki ozonu ölçmek için bir sistem bulmaktı. Molekül henüz yeni keşfedilmişti ve moleküle uygun analitik sistemler çok yaygın değildi. Ancak bunlar olmadan ozonun saman nezlesi üzerindeki etkisini incelemeye başlamak düşünülemezdi.

Herhangi iyi bir bilim insanı gibi, Blackley de deneysel ihtiyaçlarına uygun araçlar, doğru ve uyarlanabilir analitik yöntemler konusunda saplantılıydı. Bunlar olmadığında ya da güvenilmez olduklarında, tıpkı ozon vakasında olduğu gibi, araç ve yöntemleri geliştirmek için, ya da polen vakasında göreceğimiz üzere yenilerini icat etmek için çalıştı. Ozon ile ilgili olarak, atmosferdeki varlığını ölçmek için kullanılan en yaygın ve güvenilir tespit sistemi, Schönbein kâğıdı adı verilen özel bir kâğıdın kullanımına dayanmaktaydı. Potasyum iyodür, nişasta granülleriyle birlikte filtre kâğıdına konuluyordu. Havadaki ozon, iyodürü elementer iyodüre okside ediyor ve iyodür kâğıdın üzerine mavi bir renk veren nişastayla reaksiyona giriyordu, havadaki ozon miktarı ne kadar fazlaysa mavi renk de o kadar koyulaşıyordu. Çok basit ve kullanışlı bir sistemdi. Temel olarak, ozon miktarını öğrenmek istediğiniz şehrin veya banliyönün farklı alanlarında birkaç tane Schönbein kâğıdını havaya maruz kalacak şekilde ve belirli bir saat boyunca bırakmak gerekiyordu.

Bununla birlikte, sonuçların zayıf tekrarlanabilirliği nedeniyle bu sistem Blackley'i tatmin etmeyecekti. Yöntemin tekrarlanabilirliğini denemek için, Schönbein kâğıtlarından şeritleri yan yana sıraya dizdi, hepsini aynı havayla ve aynı süre boyunca temas halinde bıraktı. Gösterdiği büyük titizliğe rağmen, şeritlerdeki sonuçların çok farklı olduğunu gördü. Havadaki konsantrasyon oranından emin olamıyorsanız ozonun etkisini nasıl incelersiniz? Blackley kesinlikle pes etmedi. Yukarıda açıklanan testlerde kullanılan kâğıtlar Londradaki ünlü bir üreticiden geliyordu. Blackley, bunların kalitesine güvenmedi ve test için gerekli olan kâğıtları kendisi üretmeye karar verdi, sonuçlar gelişme göstermişti, ancak istenen hassasiyetten hâlâ çok uzaklardı.

Denemeye devam ederken, sorunun kâğıt üzerindeki nişasta granüllerinin düzeninden kaynaklandığını, granüllerin mümkün olduğunca muntazam yerleştirilmesi gerektiğini anladı. Nişasta granüllerini kâğıda eşit olarak dağıtmak kolay olmadığından, bu durum zincirin zayıf halkasıydı. Problem çözülemez gibi görünüyordu, aylar boyunca granülleri farklı yollarla dağıtmayı denedi, fakat sonuçlar sürekli istenilen düzeyden uzaktı, ta ki bir gün tatildeyken kumsalda yürüyüş yaptığı sırada kıyıdaki kum tanelerinin su çekildiğinde mükemmel bir şekilde düzgün dağılmasını görene kadar. Çok etkilenmişti. Gerçek bir aydınlanma anıydı. Gecikmeksizin evine koştu ve suyun hareketi sayesinde kâğıda ince ve muntazam bir tabaka nişasta bırakabilen basit bir cihaz yaptı. Ozon üzerinde çalışmak için sonunda her şey hazırdı! Blackley, bu test kartıyla, takip eden birkaç ay boyunca İngiltere'nin farklı bölgelerinde ozon miktarını ölçerek, kendisinin veya başkalarının mustarip olduğu saman nezlesi semptomlarıyla karşılaştırarak geçirdi. Manchester şehir merkezinde, çevredeki kırsal kesimde ozonu ölçtü ve sonunda ülkenin çeşitli yerlerine, çeşitli yüksekliklerine ve her mevsimde gerçek keşif seferleri düzenledi.



Blackley'in havadaki ozonu ölçmek için kullandığı araçlar.

Her deney en az sekiz saatlik bir süre gerektiriyordu. Blackley'in ölçüm alanının yanında oturup derin nefesler alması ve gösterdiği tepkiler ile not almaya değer olduğuna inandığı her şeyin kaydını tutması uzun saatler sürüyordu:

> *Deneyler sırasında niçin hazır bulunduğumu, veya kayaların üzerinde ya da saptadığım uçurumların keskin noktalarında sık sık birkaç saat geçirdiğimi açıklamama neredeyse hiç gerek yok.*

Olağanüstü. Dr. Blackley'i gözünüzde canlandırmaya çalışın, Amish sakalıyla, defterleri, termometreleri, anemometreleri ve bilimsel araçlarıyla donanmış, her tarafta dalgalanan ince kâğıt şeritleriyle, sarp bir uçurumun tepesinde topraktan çıkan bir kayanın üzerine tünemiş, derin nefes almaya, saman nezlesi semptomlarını not etmeye kararlı, üstelik her mevsimde, kış kıyamette, fırtınalar koparken bile!

Yine de her şeye rağmen, hâlâ tatmin olmamıştı. Saman nezlesinin olası nedenleri listesinden ozonu kalıcı olarak elemesi gerekiyordu. Böylece, ev laboratuvarında, artık işleri oluruna bırakmış karısının önünde kimyasal ozon üretti ve atmosferde asla bulunamayacak kadar yüksek konsantrasyonlardaki ozonu saatlerce içine çekti. Ardından, dahiyane bir fikir geldi: Avustralya'ya gemiyle gidecek olanların arasında saman nezlesinden mustarip kişilere denizdeyken her gün ozon miktarını ölçmek için ihtiyaç duyacakları tüm malzemeyi ve saman nezlesi belirtilerine ilişkin doldurulacak bir anket verecekti. Kâğıt şeritler sabah saat 10'dan gece saat 10'a kadar 12 saat boyunca açıkta kalmalı ve daha sonra analiz edilebilecek şekilde saklanmalıydı. Sonunda, birkaç aylık endişeli bekleyişten sonra, yapılan deneylerin sonuçlarını ellerinde tutuyordu, ve ozon da nihayet listeden elenebilmişti. Okyanustaki ozon miktarı aylar boyunca çok yüksek seviyelerde kalmasına rağmen, hiçbir hasta deniz yolculuğu sırasında saman nezlesine dair en ufak bir belirti göstermemişti. Ozon, şüpheliler listesinden çıkarıldı. Artık geriye kalan tek şey asıl şüpheliydi: toz. Bununla birlikte, bir şeyler yanlıştı.

Çoğu doktor, hayali bir "basit tozdan" söz ederek, yaz nezlesinin nedenini toz diye yazmıştı. Bu, Blackley'i ikna etmeyen ilk noktaydı. Ona göre, basit toz diye bir şey yoktu. Toz, aslında, toprağın jeolojik doğasına, bitki örtüsüne ve yıl içindeki mevsime, aynı zamanda "atmosferde bulunan mikropların ve diğer organik maddelerin sayısı ve türüne" bağlıydı. Buna rağmen, saman nezlesinden mustarip insanların çoğu, hastalığın ana sebebinin toz (evde veya baca kurumunda) olduğuna inanmış görünüyordu.

19. yüzyıldan kalma bir kitapta farklı polen yapılarını gösterir bir tablo.

Bu sebep, Blackley'i hiç ikna edememişti; merak ediyordu, İngiltere'deki vakaların çoğunluğunun, insanların kış mevsimlerine kıyasla daha az evlerinde olduğu ve doğal olarak evde çok daha az kül bulunduğu Haziran-Ağustos ayları arasında ortaya çıkmış olması nasıl açıklanacaktı? Üstelik, eğer atmosferik tozdan bahsediyorsanız, bunun kış aylarında hiç etkili olmaması nasıl mümkün olabilirdi? Her şey, yalnızca yaz ve sonbahar aylarında mevcut bazı özel kışkırtıcı tozların varlığını işaret ediyordu. Kışın mevcut olmayan bir kışkırtıcı. Bilmecenin çözümü nihayet daha yakın görünüyordu!

Çoğu zaman olduğu gibi, bu durumda da sadece biraz şans eksikti. Fakat şans, beklenmedik bir şekilde, güneşli bir yaz gününde, sevdiği yürüyüşlerden birini yaparken geldi. Saman nezlesi, yazın atak yapmak üzere hazır bir durumda beklese de, hiçbir şey onu bir yürüyüşten daha mutlu hissettiremezdi ve stüdyo ile laboratuvar arasında geçirilen uzun haftalardan sonraki o güzel gün, görmezden gelinemeyecek kadar iyiydi.

İşte, Dr. Blackley o gün, Manchester'ın merkezinden çok uzak olmayan, favori yerlerinden birine doğru hızlı hızlı yürüyordu. Hava harikaydı, en sevdiği patikalardan birindeydi, hem panoramikti hem de çok az araç trafiği vardı. Orada, İngiliz kırsalının güzelliğiyle çevrili güneşli bir Temmuz sabahında, şehir yönünden süratle gelen bir at arabasının oluşturduğu muazzam bir toz bulutunun altında kaldı. Zavallı doktor bütün o tozlu havayı bir süre soludu. Çok da rahatsız olmadı tabii, yıllardır yaptığı araştırmalar sırasında birçok şeyi, çok daha uzun süreler boyunca solumuştu zaten. Ama bu kez, farklı bir şey oldu: saman nezlesine dair herhangi bir belirti hissetmeden saatlerce benzoik asit, kumarin, ozon, kül, çeşitli tozlar ve bilumum saçma maddeler solmuştu, oysa şimdi bir at arabasının kaldırdığı toz en şiddetli saman nezlesi ataklarından birine neden olmuştu. Korkunç bir öksürük, göğüs ağrısı, yırtılma, fazlasıyla balgam... Blackley zorlukla nefes alıyordu, ama mutluydu. Gerçekten, çok mutluydu. Şiddetli saman nezlesi atağını tetikleyen bir şey bulmuştu. Nihayet incelenecek somut bir şey vardı elinde.

Ama önce emin olmalıydı. Bu yüzden, atağın geçmesini bekledi. Son hapşırıklarla sarsılmaları bitince patikaya geri döndü, yoldaki tüm tozu çırptı ve derinden nefes aldı. Fevkaladenin fevki! *Gaudium magnum (büyük sevinç)*: Bir başka atak başladı, hatta ilkinden daha da şiddetliydi. Bu sefer neredeyse ölüyordu, sonsuz gibi gelen birkaç dakika boyunca korkunç bir astım krizi nefes almasını engelledi. Sevinçten çılgına dönen Blackley, bu mucizevi yeri işaretledi, laboratuvarda analiz etmek üzere o iğrenç tozun bir kısmını topladı, yorgun ama mutlu bir şekilde eve döndü, bu kez çözümü bulmaya çok yakın olduğundan emindi. Artık kaçışı yoktu, saman nezlesinin temel sebebini mutlaka bulacaktı, basit bir mikroskobik kontrol onu büyük keşfinden ayırdı.

Bununla birlikte, ilk mikroskobik analiz sırasında, Blackley bu tozda özel bir şey görmedi. Ertesi gün patikaya geri dönüp gliserol kaplı slaytlarla yoldaki tozun sadece en yüzeysel ve hafif tabakasından örnek topladı. Eve döndüğünde bu yeni slaytlarda, önemli olduğunu hemen fark ettiği bir şey gördü. Diğer partiküllerin içine karışmış, daha sonra türlerine göre tanımlayacağı birçok polen tanesi tespit etti. Bu sefer saman nezlesinin nedeni tam orada, gözlerinin önünde duruyordu. Şimdi yapması gereken tek şey, saman nezlesini tetikleyenin mikroskobik polen taneleri olduğunu hiç şüpheye yer bırakmayacak şekilde kanıtlamaktı.

Fakat bu kolay olmayacaktı. Homeopati uzmanlığı onu meslektaşlarının gözünde çok şüpheli hale getirmişti ve böyle küçük boyutlarda bulunan polen gibi bir maddenin böylesine güçlü semptomlara neden olabileceğini ileri sürmek, homeopati ilkelerine çok yakın görünecekti. Blackley, kendisine inanılması için ufak da olsa bir şansı olsun istiyorsa kesin kanıtlar üretmek zorunda kalacaktı. Böylece, deneyler yaparak cevap vermesi gereken soruları listelemeye başladı:

1. *Polenler saman nezlesi semptomları üretebilir mi?*
2. *Polenlerde bulunan bu özellik, tüm türlerin polenlerinde mi bulunuyor, yoksa bir veya daha fazla bitki cinsinin*

polenleriyle mi sınırlı? Eğer öyleyse, hangi cins veya türlerde bulunur?

3. Polenin bu özelliği hem kuru hem de yaş polenlerde mi bulunur?

4. Zararlı reaksiyona neden olan polendeki özel madde nedir?

Başlangıç olarak, İngiltere'de en yaygın olan 35 farklı tür seçti, yaş veya kuru olmak üzere beş farklı prosedürü takip ederek kendi üzerinde denedi: (1) burun deliklerinin mukozalarına uygulayarak; (2) teneffüs edip, böylelikle larinks (gırtlak), trakea (nefes borusu) ile bronşların içindeki mukoza zarlarıyla temasa geçirerek; (3) bir polen dekoksiyonunu (özünü kaynatma) konjonktiva (göz zarı) üzerinde uygulayarak; (4) dil, dudak ve ağız üzerine yaş polen uygulayarak; (5) üst ve alt ekstremitelere (kollar ve bacaklar) yaş polen aşılayarak.

Sabır ve ıstırapla, tüm türleri ve farklı prosedürleri kişisel olarak test etti. Bazen, polenleri aklından şüphe duyulacak kadar hayali şekillerde uyguladı. Hangi türlerin saman nezlesi semptomlarını tetiklemede daha hızlı olduğunu görmek ve en güçlü olanı belirlemek üzere bir burun deliğine yaş ıhlamur poleni, diğerine gökçeçiçek poleni uygulamak, gerçekten, polenlere karşı şiddetli bir alerjiden muzdarip bir insan için biraz sapkınca görünüyor. Bilginiz olsun diye söylüyorum, gökçeçiçek her iki durumda da kazanan oldu.

Deneylerin hikâyesi, kulağa bir mazoşistin günlüğü gibi geliyor:

Bir glayölden aldığım bir kısım poleni, ağırlığının yüz katı kadar gelen suyun içinde kaynatmak suretiyle bir polen dekoksiyonu hazırladım. Sağ gözüme bu sıvıdan bir damla döktüm. Etkisi neredeyse anında görüldü. İlk algı, yoğun bir yanmaya eşlik eden, gözünüze ince kum döktüğünüzde hissedeceğiniz bir duyguydu. Fotofobi (ışık korkusu) o kadar şiddetliydi ki, her seferinde bir saniye hariç, birkaç dakika boyunca gözümü açamadım...

Ama diğer gözü neyse ki hâlâ çalışıyordu ve Dr. Blackley, soğukkanlı İngiliz tavrıyla atağın seyrini o gözüyle aynada gözlemleyerek notlar aldı: "Bir mercek yardımıyla konjonktivanın daha geniş damarlarının yüzeyin üstüne çıktığını gözlemleyebildim."

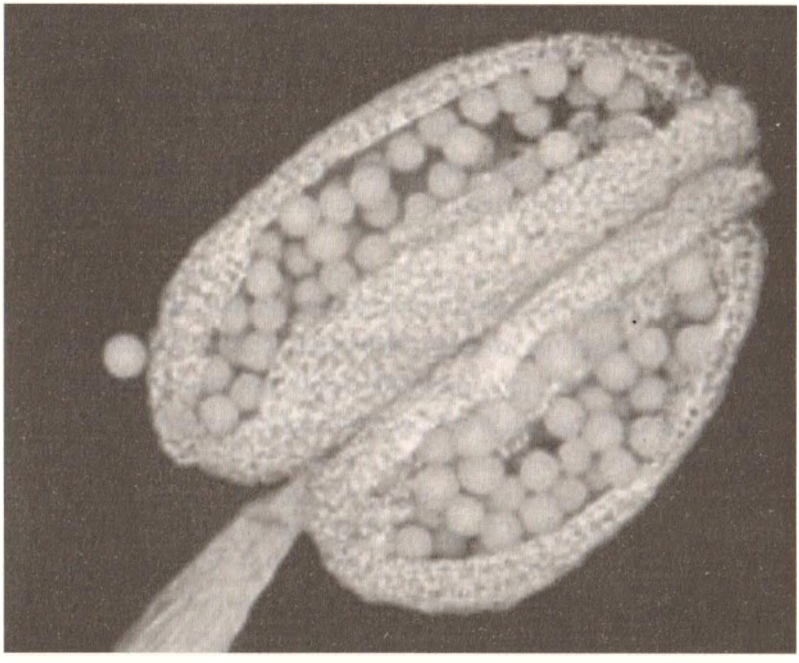
Kısa bir süre sonra sıra boğaza gelmişti. Bademcikler üzerindeki ilk etkisini belirlemek üzere ağzına *Alopecurus pratensis (yüksükotu/tilkikuyruğu)* poleni uyguladı:

> *Uygulamadan sadece birkaç dakika sonra hafif bir yanma hissi başladı ve yaklaşık yarım saat içinde ağızdaki tüm mukoza zarları tıkanmış gibiydi. Kısa bir süre sonra da yanma hissini, boğazıma sert ve açılı bir şey sıkışmış hissi takip etti...*

Her zaman olduğu gibi, Blackley, polenin vücudundaki etkilerini incelerken bir kontrol testi gerçekleştirdi. Bir alkol çözeltisi içindeki poleni burun deliklerinden biriyle soluduysa, diğeriyle de polensiz bir çözeltiyi soludu. Eğer polenin etkilerini bir yaranın üzerinde kontrol edecekse koluna bir sıyrık attı, diğer kolunu kontrol olarak kullanıldı. Vücudumuzda birçok organ çifti bulunması Blackley için bir nimetti.

Polenin neden olduğu zararları dikkatle değerlendirmek için bedenine yaptığı birçok istismar arasında bazıları şans getirdi. Kol ve bacaklarına polen içeren bir çözelti aşılarken bugün alerji araştırılmalarında kullanılan klasik deri testini icat etti. Kol ve bacaklarına yaptığı uzun bir dizi uygulama serisinin ilk tanısı şöyledir:

> *Derisi sıyrılmış yüzeye polen uygulandıktan birkaç dakika sonra yoğun bir şekilde kaşınmaya başladı, sıyrığın etrafı şişmeye başladı. [...] şişlik, subkütanöz (derialtı) hücresel dokulardaki birikmelere bağlı görünüyordu.*



Arabidopsis thaliana anterleri ve polen (© Dr. Heiti Paves).

Polenin vücudundaki etkilerini belirledikten sonra, Blackley, polenlerin bizzat kendisini araştırmaya başladı ve neyin polenleri bu kadar tehlikeli yaptığını anlamaya çalıştı. Mikroskop altında polenlerini incelemek üzere henüz çiçekleri kapalı olan bazı paçavraotu çiçeklerini eve götürdü ve slaytları hazırlarken, istemeyerek o polenin bir kısmını soludu. Vücudunun alışılmamış bir şekilde kullanılmasıyla zayıf düşmüş olan doktor, giderek artan şiddette ataklar geçirmeye başladı. Bir ay sonra -ki burada mazoşizm daha da belirgindir, bu bitki türüne karşı duyarlılığını doğrulamak üzere paçavraotu polenini doğrudan burun deliklerine uyguladı. Sonuç o kadar felaketti ki, biraz rahatlamak için bir doz hipodermik morfin enjekte etmesi gerekti.

Ondokuzuncu yüzyılın ortalarında Manchester'da Portland Caddesi

Sonraki aylarda Blackley, her zamankinden daha da etkileyici yollarla polenlerin alerjilerdeki rolünü kanıtladı: kel kafasına temas etsin diye içi çavdar çiçekleriyle dolu şapkalar giyerek, burun deliklerinde ince gazlı bezlerle şehrin içinden yürürken solunan polen miktarını tahmin etmek üzere aldığı nefesleri sayarak... Tatillerini, araştırmalarına en uygun olacak bölgelere göre düzenledi, ya denizde ya da kırsalda. Atmosferde mevcut olan polen tanelerinin miktarını ölçtüğü gliserin içeren yapışkan bir çözeltiyle kaplı cam şeritlerle kendi icat ettiği aletler geliştirerek atmosferik deneyler yaptı. Bu cihazları, solunan polen miktarını tahmin etmek için bir vantilatöre taktı. Bazı özel gözlüklere de aynı şekilde uygulama yapıp, farklı bölgelerdeki polen miktarını öğrenmek üzere Manchester'da gezindi, altı metre uzunluğundaki uçurtmalarla atmosferdeki polen miktarını farklı yüksekliklerde hesapladı. Daha sonra, elde ettiği sonuçları kendisinde görülen semptomların ciddiyetiy-

le ilişkilendirdi ve son olarak, eserinin ikinci baskısına, deneysel çalışmalarının büyük bir hayranı olan Charles Darwin'in tavsiyesi üzerine bir bölüm ekledi. Polen ağırlığını ölçtü ve şunları belirledi:

> *24 saatte bir 1/40000 gren'den daha azını solumak, hastalığı en hafif haliyle uyarmak için yeterli iken, 1/3427 gren'in hemen altındaki bir miktarı 24 saatte bir solumak en şiddetli biçimde saman nezlesi tetiklemektedir.*

Blackley, yaşamı boyunca, pek çok öncü gibi, bir tür tuhaf, geçici hevesleri olan, son derece sevimli, fakat aynı zamanda yarı deli, yarı eksantrik bir kişi olarak görüldü, otlarla oynayan homeopatik bir hekim ve güvenilmeyecek biri. Ancak, polenlerin alerjik hastalıklarda başrol oynadığını keşfetmesi sayesinde, yeni bir bilimin, havada hareket eden çeşitli organik parçacıkları inceleyen biyoloji dalının, yani aerobiyolojinin doğumunu bu sabırlı ve inatçı öncüye borçluyuz.

Bahar mevsimi gelip de burnunuz akmaya başladığında polenlere sövdüğünüz bir sonraki seferde, Dr. Blackley'i hatırlayın. Ne de olsa neye söveceğinizi onun sayenizde biliyorsunuz.